臺灣總督府

農業試驗所報告

農業試驗所圖

第七十三號

でりすニ關スル化學的試驗研究成績

臺灣總督府農業試驗所

昭和十四年九月

REPORT No. 73

September, 1939

GOVERNMENT AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
TAIWAN, NIPPON (JAPAN)

Prof. KISABURO SHIBUYA, *Director*

INVESTIGATIONS ON DERRIS CULTIVATION
FROM
THE CHEMICAL VIEW POINT

BY

HAKARU ISHIMARU

PUBLISHED BY THE INSTITUTE
TAIHOKU, TAIWAN

The organization of the Government Research Institute, Formosa, heretofore, was consisted of four Departments of Agriculture, Forestry, Industry and Hygienics, has been superseded by the new Institutes which are independent each other, in accordance with the provisions of Imperial Ordenance No. 275 April 27th, 1939.

The new Government Agricultual Research Institute will continue to pursue and develope experimental and research works in Agriculture.

With regard to the publications formerly issued by the Department of Agriculture, Government Research Institute, the series will be continued without interruption but will bear the title of the new Institute.

Organization of the Government Agricultural Research Institute

(September, 1939.)

Director .... Prof. KISABURO SHIBUYA, *Nogakuhakushi*

Secretary Office .... MOUN RYU, Chief

Librarian .... NOBORU YAMAMOTO

Division of Crop Breeding and Agronomy

Senior Agronomist .... IWAO KAMO, Chief

Senior Agronomist .... Prof. EIKICHI ISO, *Nogakuhakushi*

Senior Agronomist .... TAKAO NAKAO

Junior Agronomist .... SHIRO HAYASHI

Junior Agronomist .... HIROSHI NISHIZAWA

Junior Agronomist .... GOSHIRO ICHIKAWA

Division of Agricultural Chemistry

Senior Agricultural Chemist .... Prof. KISABURO SHIBUYA, *Nogakuhakushi*, Chief

Senior Agricultural Chemist .... MASAYUKI SHIMOTOMAI

Senior Agricultural Chemist .... KIKUO YAMAGISI

Senior Agricultural Chemist .... ITARU TUYUKI

Junior Agricultural Chemist .... HISASI UTIYAMA

Junior Agricultural Chemist .... HAKARU ISHIMARU

Junior Agricultural Chemist .... KAZUO TAKAGI

Junior Agricultural Chemist .... TOSITUGU UEDA

Division of Plant Pathology and Entomology

Senior Entomologist .... Prof. TOKUICHI SHIRAKI, *Nogakuhakushi*, Chief

Senior Entomologist .... Prof. KANETOMO ISSHIKI, *Rigakuhakushi*

Senior Entomologist .... YUSHIRO MIWA, *Nogakuhakushi*

Senior Plant Pathologist .... YOSIO TOKUNAGA

Junior Entomologist .... JINHAKU SONAN

Junior Entomologist .... RYOICHI TAKAHASHI, *Nogakuhakushi*

Junior Plant Pathologist .... MASAYUKI OGAWA

Junior Entomologist .... KEI FUKUDA

Division of Zootechnics

Senior Zootechnist .... NORIYOSHI MAKITA, Chief

Senior Zootechnist .... Prof. JINSHIN YAMANE, *Nogakuhakushi*

Senior Veterinarian .... Prof. MASAATSU SUGIMOTO, *Nogakuhakushi*

Junior Veterinarian .... KEISABURO ITAGAKI

Junior Zootechnist .... HIDEO ASANO

Division of Horticulture

Senior Horticulturist..YOSIZIRO SAKURAI, Chief

Junior Agronomist ....GOSHIRO ICHIKAWA

BRANCH STATIONS

Shirin Horticultural Experiment Station, Shirin, Taihoku.

Senior Horticulturist..YOSIZIRO SAKURAI, Chief

Heichin Tea Experiment Station, Heichin, Shinchiku.

Senior Agricultural Chemist.................................. KAZUO HIGUCHI, Chief

Senior Agricultural Chemist..................................AINOSUKE TANIMURA

Junior Agronomist..KOKITIRO ARAI

Gyochi Black Tea Experiment Station, Gyochi, Taichu.

Senior Agricultural Chemist..................................MAKOTO FURUICHI, Chief

Senior Agricultural Chemist..................................AINOSUKE TANIMURA

Junior Agronomist..YUTAKA TADASA

Kagi Agricultural Experiment Station, Kagi, Tainan.

Senior Agronomist..SOSABURO HIRAMA, Chief

Senior Agronomist..HISAO YAMAGUCHI

Junior Horticulturist..TOYOCHI KISHIMA

Junior Honticultunist..MASAHISA OKAMURA

Junior Agronomist..KOSUKE YAMASHITA

Junior Agronomist..NORIHISA HASEGAWA

Junior Horticulturist..SHOICHI HIRANO

Junior Entomologist..KEI FUKUDA

Kagi Zootechnical Experiment Station, Kagi, Tainan.

Senior Zootechnist .... NORIYOSHI MAKITA, Chief

Junior Zootechnist .... SUZUSHI KUROKI

Hozan Tropical Horticultural Experiment Station, Hozan, Takao.

Senior Horticulturist..TSUNEO EGUCHI, *Nogakuhakushi* Chief,

Senior Agricultural Chemist..................................HIDEJI SHIOIRI

Junior Horticulturist..SAJIRO TSUGE

Junior Horticulturist..NOBUO KAMATA

Koshun Zootechnical Experiment Station, Koshun, Takao.

Senior Veterinarian .... ASATARO KADONO, *Nogakuhakushi*, Chief

Senior Veterinarian .... YENNOSUKE TATEZAWA

Junior Agronomist .... NARIYOSHI WADA

Junior Veterinarian .... HIYOSHI TERADA

Taito Tropical Agricultural Experiment Station, Taito, Taito.

Senior Horticulturist .... TAKAO NAKAO, Chief

Junior Agronomist .... KOICHIRO KOMATSU

Junior Agronomist .... SHIRO ICHIKAWA

臺灣總督府中央研究所官制ヲ廢止シ新タニ臺灣總督府農業試驗所官制ノ公布ヲ見ルニ至リタルカ中央研究所農業部關係ノ試驗研究ハ繼承シテ續行セラル、ヲ以テ今後刊行スル其成績報告モ亦臺灣總督府農業試驗所報告トシテ中央研究所農業部報告ニ連續スルモノトス

昭和十四年五月

臺灣總督府農業試驗所

でりすハ臺灣ノ新興作物ノ一ナリ　其根ハ驅蟲劑トシテ極メテ强力ナル有効成分ヲ含有スルヲ以テ農藥製造原料トシテ需要益々增大スル趨勢ニ在リ　獨リ國內消費ノミナラス遍ク海外ニモ輸出ノ望有ナルモノトス而シテ此作物ハ栽培上我カ帝國ノ領土內ニ於テ臺灣ヲ最適地トシ且既存ノ經濟諸作物ト比較的拮抗ナク生產シ得ルカ故ニ本島ニ在リテハ其栽培ト其製劑トハ當ニ新興產業トシテ欝然興隆ノ機運熟セルヲ認メ今後ノ急速ナル進展モ亦期待シ得ヘシ

農業試驗所ニ於テハ曩ニでりすノ增殖ニ努メ各般ノ試驗硏究ヲ實施中ナリシカ茲ニ其化學的試驗硏究成績ヲ得タルヲ以テ報告セントス　引續キ發表スヘキでりすノ栽培ニ關スル調査試驗成績ト併セ閲讀セハ參考トナルコト多カルヘシ

昭和十四年八月

臺灣總督府農業試驗所長

農學博士　澁谷紀三郎

臺灣總督府農業試驗所報告　第七十三號

でりすニ關スル化學的試驗研究成績

目　次

頁

I　緒　言……1

II　でりすノ栽培及其品種……3

1　分布……6

2　名稱及形態……5

(1)　名　稱……5

(2)　形　態……6

3　品種及系統……6

4　根組織……8

(1)　根組織ノ發達……8

(2)　根ノ收量……9

III　でりす根ノ化學的試驗研究……10

A　研究史……10

B　でりす根ノ品質鑑定法……11

1　鑑定基準……11

2　有效成分定量法……12

(1)　試料ノ調製及水分定量……13

(2)　Ether抽出物及結晶Rotenonノ定量……13

(3)　Rotenon樹脂中ノRotenon及Deguelinノ定量……13

C　試驗研究成績……14

1　有效成分含量ト澱粉含量トノ關係……14

(1)　根ノ構造ト有效成分ノ所在……14

(2)　有效成分ト貯藏物質ノ分布狀態……14

(3)　有效成分ト澱粉量トノ關係……16

(4)　根ノ收穫時期ト有效成分及澱粉含量トノ關係……16

(5)　同一條件下ニ栽培シタルでりす根ノ品質ノ差極メテ大ナルモノノ有效成分含量ト貯藏澱粉量トノ關係……17

2　有效成分含量ニ關係スル諸條件……19

(1) 品種及系統……………………………………………………19
(2) 收穫時期……………………………………………………22
(3) 樹　齢……………………………………………………26
(4) 氣溫及雨量……………………………………………………28
(5) 地勢及標高……………………………………………………31
(6) 土　壤……………………………………………………31
(7) 根ノ太サ……………………………………………………33
(8) 根ノ深サ……………………………………………………34
IV 總括考察……………………………………………………35

でりすニ關スル化學的試驗研究成績

技手　石丸　謀

I 緒　　　言

世界ニ於ケル農用藥劑ノ消費量ハ年ヲ逐ツテ增加スル傾向ニアリ就中有機性藥劑ハ無機性藥劑ニ比シ藥害少キ爲メ之カ使用ノ欲求ハ益々增大シツツアリ　而シテでりす根ノ有效成分ハ既存ノ有機性農用藥劑中最モ大ナル效力ヲ有スルヲ以テ之ニ關スル智識發達ト共ニ其利用ハ世界各國ヲ通シテ愈多キヲ加フル趨勢ニアリ　でりすハ1894年初メテ新嘉坡ノ支那人ニヨリ農用藥劑トシテ使用セラレタルモノニシテ爾來馬來、「ボルネオ」、「サラワツク」等ノ邦人及英、獨人等ノ栽培家ノ努力ト內外化學者ノ有效成分ノ性質究明トニヨリ栽培企業ノ進展スルト共ニ用途ヲ擴大シ獨リ農用藥劑ノミナラス家畜ノ害蟲驅除、羊毛其他織物ノ防蟲劑及醫療用藥劑等ノ廣汎ナル用途ヲ見ルニ至レリ　其主ナル栽培地ハ馬來半島、「スマトラ」「ボルネオ」、「フイリツピン」等ニシテ生產根輸入國ハ英國、日本、米國等ナリ　我カ國ノでりす根輸入ハ明治末年城野品三氏ニヨリ開始セラレシカ現今ニ於テハ世界有數ノでりす製劑國トナレリ　而シテ昭和元年以降同11年迄ノ輸入額及價額ヲ見ルニ次表ノ如シ

第1表　本邦內地ニ於ケルでりす根年別輸入額

年次		數量（斤）	價額（圓）
昭和1年	1926	33,608	11,570
2年	27	63,983	23,816
3年	28	77,564	25,036
4年	29	162,249	50,893
5年	30	115,367	60,340
6年	31	95,099	32,749
7年	32	102,513	42,534
8年	33	136,881	46,150
9年	34	131,567	58,080
10年	35	205,026	193,589
11年	36	153,365	195,522

即チ最近支那事變前11年間ニ數量ニ於テ約50倍、價額ニ於テ約17倍ノ增加トナレリ

然ルニ國際經濟情勢ノ變替ト是ニ伴フ帝國經濟政策ノ變革ニ從ヒ國際收支ノ關係上之カ輸入モ著シク制限ヲ要スルコトトナリ帝國領土内ニ在リテ之ヲ生産スルコトノ緊要ヲ告クルニ至レリ此ニ於テ本邦領土内ニ於テ自然的環境上でりすノ栽培ニ適スル地域ハ臺灣､小笠原島､沖繩島及南洋廳所屬ノ諸島ニシテ臺灣ヲ以テ最適地トスル所ナリ

臺灣ニハでりすニ類似スル魚藤 (Milletia taiwaniana, Hayata) ノ自生スルモノアレトモ有效成分ヲ含ムコト少ク品質不良ニシテでりすニ及ハサルコト遠ク栽培ノ價値ナキモノナリ　でりすハ元來本邦領土内ニハ原産セス馬來半島ノ山野ニ自生スルモノニシテ､之ヲ本邦ニ輸入シ初メテ栽培ヲ試ミタルハ明治末年ニ屬スルモノト認メラル現在之ヲ栽培保有スル地方ハ小笠原島､沖繩島及臺灣ニシテ南洋廳ニ於テモ試作中ナリ　小笠原島ニ在リテハ大正6年故鈴木審三氏ガ這｢トバ｣(Derris elliptica, Benth) ヲ新嘉坡ヨリ輸入シ同島ニ於ケル農林省林業試驗場ノ試作成績良好ナルニ鑑ミ增殖栽培シテ年額2～3萬斤ノ乾根ヲ生産スルニ至リタレトモ栽培適地ノ狹隘ト其他ノ事情ノ爲メ産額ハ寧ロ減少ノ傾向ニアリ　沖繩縣ニ在リテハ同島漁民カ南洋地方ヨリ持歸リタルモノト稱セラルル這｢トバ｣ヲ栽培スルモノアレトモ自家用ノ域ヲ脱セス　臺灣ニ於テハ魚藤ハ古來土人ニヨリ捕魚又ハ農用藥劑トシテ多少利用セラレタル事實アリでりす栽培ニ好適ナル地域タルヲ暗示スルモノナリ　而シテ實際ニ之ヲ輸入シテ栽培シタルハ比較的近年ニ屬シ大正14～15年頃沖繩縣ヨリ移入セラレタル形跡アレトモ確實ナル記錄ナク昭和4年ニ至リテ馬場弘氏ニヨリ這｢トバ｣ (Derris elliptica, Benth) 中｢トバ｣ (Derris elliptica, Benth var.) 立｢トバ｣(Derris malaccensis, Prain) ヲ新嘉坡｢ゲラン｣ノ支那人農場ヨリ持歸リタルヲ最初トス　爾來當所 (當時中央研究所農業部) 及臺灣生藥株式會社ニ於テ增殖ヲ圖リタル結果是カ栽培ノ機運益々熟シ其面積モ推定數100haニ達セリ　各品種ノ輸入回數ノ如キモ十數度ニ及ヒ漸ク乾根ノ市場進出ヲ見ルニ至リシカ本邦ノ需要狀態ヨリ見レハ未タ確立セル企業ヲ成サス　今後增産ノ必要急ナルモノアリ

斯ル情勢下ニ於テ本島ノでりす栽培ハ利用スヘキ面積ノ大ニシテ最適地タルト共ニ山地開發ニ應シテ新興作物ヲ導入シ多角的栽培ニ適當スルモノトシ又代作奬勵及棉作强化等ノ爲メ各種作物ノ害蟲驅除上でりす劑ノ需要愈多キヲ加フル事情ニ鑑ミ且内地及朝鮮､滿洲ニ亙ル農用藥劑供給ト更ニ海外輸出ヲ有望トスルカ故ニでりすノ栽培ハ寔ニ將來性ニ富ム産業ト云ハサルヘカラス　でりすハ他ノ農作物ニ比シ著シク品質ヲ重視シ根ノ評價ハ分析試驗ノ結果ニヨルヲ適正トシ其品質ハ品種､天然要素､栽培管理ノ如何ニヨリ著シク影響ヲ受クルモノナリ　從ッテ此産業ノ成否ハ適確ナル栽培法ト品質ニ關スル智識普及ノ如何ニ因ルモノ大ニシテ本所ニ於テハ夙ニでりすノ品種ト品質トノ關係､根ノ品質ニ影響ヲ及ホス天然要素及栽培條件等ニ就キ研究ヲ行ヒ栽培企業上確實ナル基礎的資料ヲ得テ當業者ニ周知セシメント欲シ各方面ヨ

リ試驗檢討ヲ重ネタリ　乃チ茲ニ其結果ノ一部ヲ報告シテ參考ニ資セントスルモノナリ

本試驗研究ヲ施行ニ當リ所長澁谷紀三郎技師ノ指導ヲ受ケ林四郎技手ノ助言ニ依ル所多シ又島内各地ノ試料ニ關シテハ地方州廳當局及栽培家ノ厚意ニヨリ蒐集スルコトヲ得タリ是等諸氏ニ對シ深甚ナル謝意ヲ表ス

II　でりすノ栽培及其品種

1. 分　　　布

でりすハ熱帶亞細亞ノ原產ニシテ自然的分布區域ハ「カンボヂア」「タイ」馬來半島ナリ　今ヤ此栽培地域ハ需要ノ增大ト共ニ擴張シテ馬來聯邦、海峽植民地ハ勿論「ジヤワ」「ボルネオ」「スマトラ」「フイリツピン」等ニ及ヒ本邦ニ在リテハ臺灣ニ於テ是カ興隆ヲ見ントスルニ至レリ

次ニ此等ノ主要產地ノ栽培狀況ニ就キ概略ヲ述フヘシ

(1) 馬來聯邦

普通ノ栽培品種ハ Derris elliptica, Benth 及其變種竝ニ Derris malaccensis, Prain ニシテ油椰子、「ゴム」ノ如キ多年生作物ノ間作トシ將來畑地ノ輪作物中ニ取入レ單作トシテ栽培ノ可能性アリ　栽培面積ハ 1936年統計ニ依レハ 11,366「エーカー」ニシテ 1「エーカー」當乾根（水分 10 %）收量 1,000—1,200 lbs ナリ　收穫期ハ樹齡 18～24 箇月ノ時ニ行フ　栽培品種中 Derris elliptica, changi No. 3 ノ如ク ether 抽出物 31.5 %, Rotenon 13.0 % ノ含量ヲ示ス優良種アリ　普通本地方ノ乾根取引上品質ノ標準ヲ ether 抽出物ノ多少ニ置クトキハ 18～22 %, Rotenon 含量ニ置ク場合ハ其 4～5 % ナリ

(2)「ボルネオ」

此島ニ於ケルでりすノ栽培ハ最近漸ク其緒ニ就キタル程度ニシテ一般ニ小規模ノ栽培ナリ　西部地方ノ土人ノ如キハ野生種ヲ採取シ商品トス　從ツテ栽培面積ハ僅少ナリ栽培品種ハ Derris elliptica, Benth 及 Derris malaccensis, Prain ニシテ收穫ハ早ク樹齡 12 箇月ノ時ニ行ヒ收量ハ 1「エーカー」當 1,461 斤程度ナリ

(3)「フイリツピン」

「フイリツピン」群島ニハ野生種アリ　栽培品種ハ Derris elliptica, Benth 及 Derris malaccensis, Prain ニシテ果樹、「ベニノキ」、油椰子等ノ間作トシテ栽培シ收穫ハ樹齡 21～23 箇月ニシテ行フ　1ha 當乾根收量 2,000kg ナリ　根ノ有效成分含量ハ ether 抽出物 18 %, Rotenon 7 % 程度ノモノアリ

(4)「ジヤワ」及「スマトラ」

本地方ノ東部ニでりすハ良ク生育シ「ゴム」園ノ間作及被覆作物トシテ高度 700m 以下ノ土地ニ栽培セラル　「ボイテンゾルグ」試驗場ノ試作ニヨレハ平均收量ハ樹齡 2 年

ノモノニテ1株當乾根 0.25kg トシ其最高品位ハ ether 抽出物32%, Rotenon 16.7% ノモノアレトモ普通ノ優良種ハ ether 抽出物20%, Rotenon 7%程度ナリ

(5) 小笠原島

小笠原島ハでりすノ栽培適地ナレトモ現今面積ハ約 30 ha ニ過キス　主ニ這「トバ」(Derris elliptica, Benth) 及中「トバ」(D. elliptica, Benth var.) ヲ栽植シ多少立「トバ」(Derris malaccensis, Prain) アリ　同島ニ於ケル農林省林業試驗場ノ試驗ニヨレハ收穫適期ハ樹齢24～30箇月ニシテ乾根收量ハ1 ha當平均3,222 kg トシ最優良種ノ品質ハ ether 抽出物 22.3 %, Rotenon 12.7 % ニシテ一般ニハ Rotenon 6.1 % ナリ

(6) 臺灣ニ於ケル栽培狀況

稻村時衞氏ニヨレハでりすハ古クヨリ臺灣ニ存在セシモノノ如クナレトモ明確ナル輸入栽培ハ前述ノ如ク昭和4年馬場弘氏ニヨリテ新嘉坡ヨリ輸入セラレタルヲ嚆矢トス　爾來本島ノ栽培品種ハ這「トバ」(Derris elliptica, Benth) 中「トバ」(D. elliptica, Benth, var.) 及立「トバ」(D. malaccensis, Prain) を主要ナルモノトシ馬場氏ノ輸入シタルモノヲ母本トシ農業試驗所、林業試驗所、各州農事試驗場及臺灣生藥株式會社等ニ配給增殖シテ漸次各地ニ分散シ今ヤ遍ク普及スルニ至レリ　尙其後十數年間ニ亙リテ南洋方面ニ往來セル人々ニヨリでりす苗ヲ輸入セラレシカ其種類、輸入元等ヲ總括シテ第2表ニ揭クヘシ

第2表　臺灣ニでりす苗輸入ノ記錄一覽

品種	輸入先	輸入者	輸入ノ時	育成增殖セル所	配布地方及分配の多少
這トバ	シンガポール、ゲラン	馬場弘	昭和4年6月	農業試驗所 臺灣生藥株式會社	全島多
同	シンガポール、バトパハト	日本拓殖株式會社	同 10年	臺灣農林株式會社	新竹少
同	同上	山田伯採	同 11年	農業試驗所 臺南州立農試	一般分布ナシ 臺南州立農試、農業試驗所
同	同上	中野五八	同 11年6月	中野農場	臺中少
同	沖繩縣糖業試驗場	嘉義林業試驗支所	大正14―15年頃	林業試驗所	全島少
同	ボルネオ、サラワツク	小笠原金亮	―	臺南州立農試	臺南少
同	小笠原島	日本農藥株式會社	昭和12年	日本農藥臺灣農場	臺北、嘉義少
中トバ	シンガポール、ゲラン	馬場弘	同 4年6月	農業試驗所 臺灣生藥株式會社	全島多
同	同上	荒木忠郎	同 12年	東臺灣でりす合資會社	花蓮港少
同	ボルネオ、サラワツク	小笠原金亮	―	臺南州立農試	臺南少
立トバ	シンガポール、ゲラン	馬場弘	昭和4年6月	農業試驗所 臺灣生藥株式會社	臺南、高雄少
同	ボルネオ、サラワツク	小笠原金亮	―	臺南州立農試	臺南少

(昭和13年12月現在)

臺灣ニ於ケルでりす栽培ハ昭和12年2月本所ヨリ苗ノ大量配布ヲ行ヒ引續キ每年40～50萬本宛ノ無償配布ヲナシタル結果遽次急激ナル增殖ヲ來タシ臺灣生藥株式會

社ヨリ配給セラレタル苗モ多キモノト推定セラル　従ツテ全島ニ亙リテ是カ栽培
積ハ頗ル多キニ達スルモノト察セラル、モ未タ正確ナル調査ヲナスニ至ラス概略
—500 haヲ下ラサルヘシ　而シテ今後逐年増加シテ製藥工業ノ興隆ヲ見ントスル
ニ在リ　收穫適期ハ樹齡24箇月前後ヲ標準トナセトモ地方的環境ニヨリテモ異
モノト認メラルルカ故ニ是カ確定ハ尚今後ノ調査試驗ヲ要スヘシ又1ha當收量
面積ヨリ換算シタルモノナレトモ24箇月ノモノニテ乾根2000—4000kgヲ得ヘク其e
抽出物18.32%,結晶Rotenon 7.32%,全 Rotenon 8.56%,有效成分總量10.66%ヲ示セリ
從來試驗シタルモノノ中ニ最高品位ヲ求ムレバ ether 抽出物25.20%,結晶 Rotenon 1
%,全 Rotenon 15.00%,有效成分總量 16.18%ノモノアリ　從ツテ臺灣ハでりす生産
シテ南洋地方ニ遜色ナキヲ斷定シ得ヘシ　尚臺灣生藥株式會社ノ分析成績ニヨ
乾根ノ最高品位ハ ether 抽出物30.74%,結晶 Rotenon 10.82%ノモノアリト言フ

2. 名　稱　及　形　態

(1) 名　稱

でりすハ荳科植物中ノ蝶形花亞科ニ屬スル灌木或ハ蔓莖植物ニシテ此科ニ屬
植物ハ全世界ニ約50種ヲ算スレトモ其多數ハ熱帶亞細亞ノ原産ナリ　分類上ノ
ヲ示セハ次ノ如シ

Liguminosae —— Papillonatae —— Dalbergicae —— Lonchocarpinae
(荳　科)　(蝶形花亞科)　(タンレベルギア區)　(ロンチョカルプス類)

—— { Platymisicum屬, Hymenololium屬, Ostryocarpus屬, Bergeronia屬, Derris屬, Lonchocarpus屬, Pongamia屬, Coublandia屬, Pistidia屬 }

Derris屬 —— { -Sect I Brachypterum, -Sect II Enderris, -Sect III Depteroderris, -Sect IV Aganope, -Sect V Paraderris }

-Sect V Paraderris —— { Derris elliptica, Benth; D. malacceris, Prain }

Derris 屬植物中殺蟲力ヲ有スル成分ヲ含ムモノハ Derris chinensis, D. elliptica, D
ptaphylla, D. malaccensis, D. philipinensis, D. polyantha, D. thyrsiflora, D. ulizinasa ノ諸
シテ此等ノ中栽培價値アリト認メラルルモノハ D. elliptica, Benth. 及 D. malaccens
Prain ナリ　原産地タル馬來半島ニアリテハ土語名稱ヲ "Akar tuba" 又ハ單ニ "
ト言ヒ同地方ノ邦人栽培家ハ「トバ」ト呼フ　而シテ臺灣ニ於テハ本植物ヲ輸入シ
馬來半島ノ邦人稱呼ニ倣ヒ形態的特徴ニ基キ這「トバ」,中「トバ」及立「トバ」ノ名稱ノ下

培シ作物名ヲでりすト稱スルコト、セリ　卽チ昭和十年全島農事試驗場長會議ノ協定ニ基キ屬名Derrisヲ音譯シテ公用稱呼トナシ國際市場名ト一致セシメタルモノナリ

本島ニハ從來別ニ魚藤 Milletia Taiwaniana, Hayata ノ山野ニ自生スルモノアリ　等シク Rotenon 其他ノ有效成分ヲ含有スルヲ以テでりすト同一用途ニ供セラル　魚藤ハ土語 Lōtîn 或ハ Hî-Tîn ト稱スルモノニシテ有效成分含量ハでりすニ比シテ著シク劣レリ　故ニ魚藤ハ野生種ヲ採集利用スルコトアレトモ栽培ヲ行フモノナシ

(2) 形　態

でりすハ灌木又ハ蔓莖植物タルヲ以テ其姿勢ニ從ツテ立「トバ」這「トバ」ノ別ヲ生シ兩者ノ中間ニ位スルモノヲ中「トバ」ト稱ス　而シテ立「トバ」ハ Derris malaccensis, Prain ニシテ這「トバ」及中「トバ」ハ Derris elliptica, Benth ナルコト前述ノ如シ　共ニ葉ハ奇數羽狀ヲ呈シ花ハ無數ニシテ普通叢生シ腋生又ハ頂生ノ總狀花又ハ圓錐花ヲナス萼ハ鐘狀花冠ハ裸出シ龍骨瓣ハ鈍角花瓣ハ少シク密着ス　雄蕊ハ單體雄蕊ヲナセトモ稀ニ其背部ノモノノ多少分離スルモノアリ　葯ハ十字形ヲナシ子房ハ無柄ニシテ2～3箇ノ卵子ヲ藏ス　花柱ハ彎曲シ線狀ニシテ柱頭ハ頭狀ヲナス　莢ハ薄ク扁平ニシテ種子ハ1箇ノ場合ハ楕圓形,數箇ノ場合ハ紐狀ヲ呈シ莢ノ先端ハ多クハ鈍ニシテ稀ニハ突出刺狀ヲ呈ス　縫合線ノ上部又ハ下部ニ翅アリ

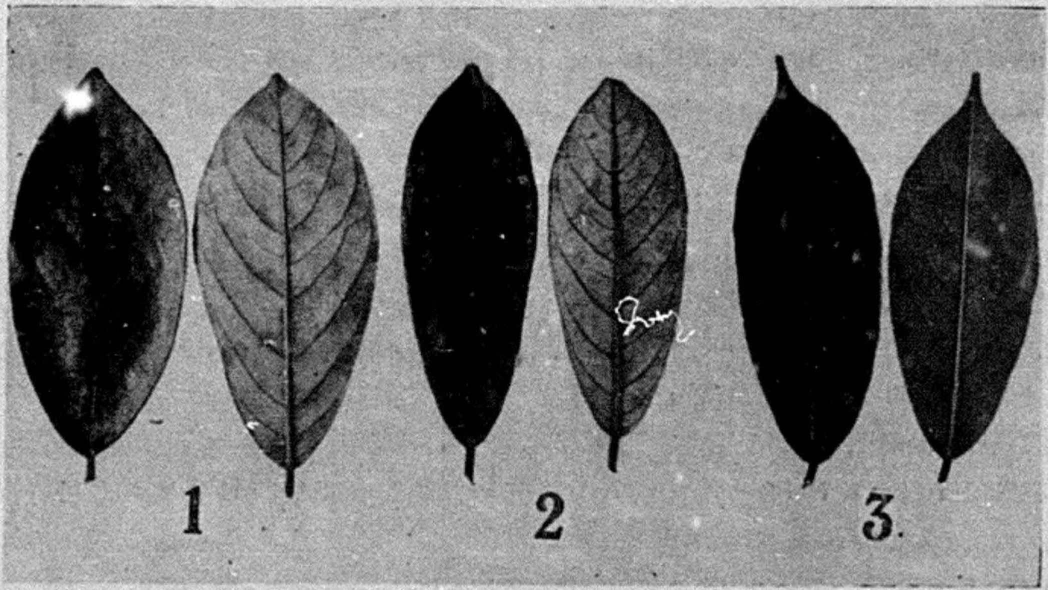
3. 品種及系統

Derris 屬植物中普通栽培セラルルモノハ Derris elliptica, Benth 及 D. malaccensis Prain ノ2品種トシ生長ノ姿勢ヨリ馬來地方邦人栽培家ノ類別ニ從フトキハ這「トバ」中「トバ」及立「トバ」ノ3アリ　夫々 Derris elliptica, Benth, D. elliptica, Benth. var. 及 D. malaccen, Prain ナルコトハ前述ノ如シ　而シテ臺灣ニ於テハ多ク此俗稱類別ニ從ツテ栽培スルカ故ニ此等ニ就キ顯著ナル特性ヲ記述スヘシ

(1) 這「トバ」(Derris elliptica Benth.)

此種ハ枝條發生ノ當初ヨリ腰低ク匍匐シ葉ハ羽狀ヲナシ小葉ハ7—11枚ヲ算シ稀ニハ13枚ノコトアリ　葉ノ裏面ハ灰白色ヲ呈シ嫩葉ハ成葉ニ比シテ淡紅色ヲ帶ヒ柔毛アリ　葉端ハ尖頭狀ヲナシ中「トバ」ニ比スレハ丸味ヲ帶フ　花ハ腋生ニシテ總狀花序ヲナシ疎ニ着生ス　萼ハ椀狀ヲ呈シ周邊5箇ノ齒牙狀ニ分裂シテ花瓣ヲ包ミ外面ニ褐毛ヲ密生ス　花冠ハ桃紅色ニシテ稀ニ白色ナルモノアリ　旗瓣ノ背面ニ絹光アル褐毛ヲ有ス雄蕊ハ10本扁平兩側ニ隆起セル縫合線ヲ備ヘ通常上部縫合線ニ沿ヒ翅狀ヲナス　胚ハ1～4箇アリ　根ハ分岐性ニ富ミ概シテ淺根性ナリ　地上莖ヨリ不定根ヲ發生スルコトアリ　樹性强建ニシテ大規模ノ栽培ニ適ス

寫眞I でりす各品種ノ標準葉形



1. 這トバ　左表面　右裏面　　2. 中トバ　左表面　右裏面　　3. 立トバ　左表面　右裏面

(2) 中トバ (Derris elliptica, Benth. var.)

蔓莖ノ發生スルヤ初10cm内外ニ伸長スル迄直立生長スレトモ爾後匍匐ノ姿勢トナルヲ以テ枝條ハ這「トバ」ニ比シ腰高トナル　而シテ蔓莖ノ先端ハ常ニ擡頭シテ上向トナル性質アリ　小葉ハ細長楕圓形ニシテ先端尖鋭ス　葉ノ裏面ハ這「トバ」ニ比シ著シク灰白色ヲ呈ス　花ハ這「トバ」ノ夫ト異ナラス根ハ深根性ナラサレトモ地表ニ近ク發根セス　稍下ニ分岐簇生シ根ノ收量大ナリ　地上莖ヨリ不定根ノ發生ヲ見ルコトナシ　栽培上管理ニ便ナレトモ樹性稍弱キ缺點アリ又根ノ有效成分含量ニ這「トバ」ト異ナル特性アリ之ニ關シテハ後述スヘシ

(3) 立トバ (Derris malaccensis, Prain)

此種ハ攀緣性灌木ニシテ幹枝ハ直上スル性質アリ　葉形ハ這「トバ」ニ似テ尖頭狀ヲナシ稍圓シ　小葉數ハ5—9枚ニシテ共表裏共ニ綠色ヲ呈ス　花ハ腋生ニシテ總狀花序ヲ成シ稀ニ單生分岐ス　花梗ハ綠色ヲ呈シ小穗ハ帶紫紅色、小花梗ハ暗紅色ヲ呈ス萼ハ鐘狀ニシテ暗紅色ヲ帶ヒ周邊ハ5片ノ齒牙狀ニ分裂ス　花冠ハ紅白色ニシテ旗瓣ハ半圓狀ヲナシ背部綠色ナリ　雄蕊10本アリテ單體ヲナス　子房ハ灰綠色ニシテ僅ニ白色ノ微毛ヲ認ム　莢ハ長楕圓形ヲナシ中ニ1〜4箇ノ種子アリ　根ハ深根性ナルカ故ニ掘取作業ニ勞力ヲ要スルコト多シ　樹性強健ニシテ成熟比較的早シト雖モ有效成分ノ含量低キヲ缺點トス

馬來地方ニ在リテハ D. elliptica, Benth 及 D. malaccensis, Prain ヨリ選出シタル各數種ノ系統アリ　次ニ此等ノ名稱及特徵ヲ列記スヘシ

1) Derris elliptica, Sarawak creeping

枝條ハ匍匐性ニシテ莖節ヨリ多少發根スル性アリ　密ニ繁茂シ葉ハ先端鋭尖頭ニシテ毛茸少ク裏面ハ白色ヲ呈ス

2) Derris elliptica, Singapore No. 1.

枝條ハ匍匐性ニシテ莖節ヨリ發根スルコトナシ　葉ハ先端鈍角又ハ圓頭狀ヲ呈シ毛茸稀ニシテ裏面ハ白色ヲ呈シ小葉數ハ7—9枚ナリ

3) Derris elliptica, Singapore No. 2.

D. elliptica, Singapore No. 1. ニ酷似スレトモ小葉數ハ9—11枚ナリ

4) Derris elliptica, Changi No. 2.

匍匐性ノ枝條ヲ有シ葉ハ狹小,尖端ハ鈍角又ハ條頭狀ヲ呈シ裏面ニ密毛アリ主脈上ノ毛茸ハ特ニ粗ナリ　匍匐莖ヨリ側枝ヲ生スルトキハ直立性トナル

5) Derris elliptica, Changi No. 3

D. elliptica Changi No. 2 ニ類似スレドモ葉形稍廣ク長楕圓形ヲ呈シ先端ハ廣クシテ鈍角又ハ圓形或ハ少シク凹形ナルモノアリ

6) Derris elliptica, Changi No. 1.

D. elliptica changi No, 3 ト形態略等シケレトモ葉ハ更ニ狹小ニシテ先端廣ク鈍角ナリ

7) Derris malaccensis, var. Sarawakensis (Sarawak erect)

枝條ハ直立シテ灌木狀ヲナシ葉ハ尖頭毛茸稀少ニシテ葉裏ハ白色ヲ呈ス

8) Darris malaccensis, Kanta type.

馬來「キンタ」地方ニノミ栽培セラルル直立性 Derris ニシテ蔓莖短小ナリ

4 根　組　織

でりすノ有效成分ハ専ラ其根ニ含有セラルルモノニシテ莖葉中ニハ存セス栽培ノ目的ハ則根ノ收穫ニ在ルヲ以テ根組織發達ノ狀態,根收量ノ多少ハ其品質ト聯關シテ生産ノ得失ヲ來タス原因トナル

(1) 根組織ノ發達

でりすハ母本ノ枝條ヲ截リ挿植スレハ發芽ト前後シテ結節ヨリ發根活着ス　種類ニヨリテハ生育中地上ノ匍匐莖ヨリ直接不定根ヲ生スルコトアリ　根ハ分岐性ニ富ミ根組織ノ發達ハ一般ニ深根性ニ屬スルモノノ如クナルモ品種土性地下水位等ニヨリテ相違ヲ來タシ又直徑ノ細太ハ品種,氣候,土壤,肥培管理等ニヨリテ不同ヲ生スヘシ普通2年生根ノ大ナルモノハ直徑15mm 長サ3m ニ及フモノアリ　本島ニ於テハ根ノ伸長發達ノ時期ト地上部ノ發育期トハ異ナリ三屋氏ノ試驗ニヨレハ地上部ハ氣溫ノ上昇ト共ニ生長旺盛トナレトモ地下部ハ之ニ伴ハス伸長比較的小ナリ　然レトモ氣溫ノ下降期ニ於テハ逆ニ地上部ハ衰退シ根ノ伸長ハ增大スルト云フ　地下部ハ挿穗ノ埋設セル部分ヨリ發根シテ根組織ノ發達ト共ニ肥大シ其基部ヲ構成スルカ故ニ此

部分ニモ多少有效成分ノ蓄積ヲ來タスニ至ル　今收穫期ニ達シタル根ト挿穗ノ埋設セル部分トノ有效成分ノ含量ヲ比較スレハ第3表ノ如シ供試料ハ挿穗ヨリ發根セル最上部ヲ限界トシテ銳利ナル小刀ヲモツテ切斷分離シ側根ハ之ヲ悉ク合一シテ試料ヲ調製シ舊挿穗ノ部分ヲ別ニ試料トセルモノナリ　供試品種ハ農業試驗所育成中「トバ」ニシテ栽培土壤ハ埴質壤土、收穫期ハ2月、樹齡ハ22箇月ナリ　分析ノ方法ハ後述武居三吉氏ノ方法ニ從ヒタリ

第3表　根ト舊挿穗トノ有效成分含有量ノ比較　(無水物%)

試料	重量比(地下部100)	Ether抽出物	結晶Rotenon	樹脂	Deguelin	全Rotenon	有效成分
根	58.7	9.50	3.38	2.95	2.25	4.30	5.43
舊挿穗	41.3	2.61	0.79	1.26	0.22	1.13	1.24

之ヲ以テ見レハ根ヲ分離セル舊挿穗ニハ極メテ少量ノ有效成分ヲ含有シether抽出物、結晶 Rotenon, 全 Rotenon 等ハ根ノ夫レノ $1/5$～$1/4$ ニシテ Deguelin ハ $1/10$ ニ過キス結局有效成分ノ含量ハ約 $1/4$ ナリ　從ツテ收穫物中ニ舊挿穗タル根株ヲ混入スルコトハ重量ヲ大ニスレトモ品質ヲ著シク低下セシムルコトトナルヲ以テ馬來地方ニ於テハ之カ混入ヲ嚴禁セリ　仍ツテ舊挿穗ハ再ヒ圃場ニ還元シテ蕃殖體トスルカ或ハ自家用驅蟲劑トシテ使用スルヲ得策トスヘシ　之ヲ魚藤根ニ比較スレハ有效成分總量ニ於テ勝ルコト3倍ナリ

でりすハ品種又ハ系統ニヨリテ根組織ノ發達ノ狀態ヲ異ニス　例ヘハ這「トバ」ハ概シテ淺根性ナレトモ立「トバ」ハ深根性トシ中「トバ」ハ其中間ニ位スルカ如シ　此ニ於テ根ノ收穫ニ當リテ淺根性ノモノハ掘取作業ノ容易ニシテ勞銀ヲ要スルコト少キノミナラス細根ヲ土中ニ殘スコトナク收得スルヲ得レトモ深根性ノモノハ收穫上勞多クシテ損失大ナル虞アリ　故ニ根組織發達ノ習性ヲ詳ニシテ品種又ハ系統ヲ選擇スルハ肝要ナル所ナリ

品種ノ何タルヲ問ハス同一株ニ就テモ挿穗ヨリノ發根カ截口ニ近キ部分ヨリ生スルモノト夫レヨリ上部ニシテ地表ニ近キ部分ヨリ生スルモノアリ　此等トハ地下ニ於ケル發達ノ方向ト位置トヲ異ニシ前者ハ自ラ心土ニ後者ハ之ニ反シテ表層土ニ伸長ス　若シ施肥耕耘ノ方法ニ依リテ淺根ノ增加ヲ圖レハ生產費ノ低下ヲ致スヘシ

(2) 根ノ收量

根ノ收量ハ品種ニ從ツテ著シキ相違アリ　臺南州新營郡白河庄竹子門臺灣生藥株式會社ニ於ケル試作成績ニヨレハ品種別根收量次ノ如シ　但栽培地ノ土性ハ砂質壤土ニシテ施肥量ハ甲當4,000貫ノ堆肥ヲ用ヒ植付ハ11月上旬トシ收穫ハ翌年9月下旬ニシテ樹齡11箇月ノモノナリ　尙這「トバ」ハ8箇所、中「トバ」ハ7箇所ノ平均値ナリ

第4表　でりすノ品種ト根ノ收量（臺灣生藥株式會社試作成績）

品種	1株當地上莖收量（生態g）			1株當生根收量（g）		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均
這「トバ」	532.0	315.0	386.1	48.8	37.5	40.8
中「トバ」	1,185	191.0	712.3	112.5	37.5	64.8

之ニ據レハ中「トバ」ハ地上莖及根收量共ニ頗ル這「トバ」ニ優ルヲ知ル　農業試驗所ニ於ケル試驗ハ構内ノ埴質土壤ニ厩肥20000kg/ha硫酸「アンモニア」300-400kg/haノ割合ニ肥料ヲ施シ昭和13年3月27日苗伏ヲナシタルモノヲ昭和13年9月11日ニ移植シ1ha當1,800本ノ割トセリ　而シテ定植後12箇月目ヨリ掘取收穫ヲ始メ樹齡（月數）ノ進ムニ從ヒ根ノ收量ヲ調査セリ

第5表　でりすノ品種ト根ノ收量（農業試驗所）

樹齡（月數）	1株當莖葉重量(g)		1株當生根收量(g)		1株當乾根收量(g)		1ha當乾根收量(kg)	
	這トバ	中トバ	這トバ	中トバ	這トバ	中トバ	這トバ	中トバ
12	820.0	801.4	86.1	99.6	32.9	41.7	592.2	750.6
18	1,094.0	964.0	195.6	215.2	81.8	25.1	1,472.4	1,711.8
20	1,445.0	1,241.0	208.0	228.1	88.2	104.3	1,587.6	1,877.4
22	1,478.0	1,878.0	221.0	249.9	95.2	111.1	1,713.6	1,999.8
24	1,594.0	2,212.0	224.0	271.8	96.3	121.3	1,733.4	2,183.0
28	1,693.0	2,661.0	223.6	279.6	96.2	125.0	1,731.6	2,250.0

此成績ニ據レハ莖葉重量ハ樹齡ニ從ヒ2品種ノ優劣不同ナレトモ根收量ハ常ニ中トバ」ニ於テ優ルコト臺灣生藥會社ノ成績ニ等シ

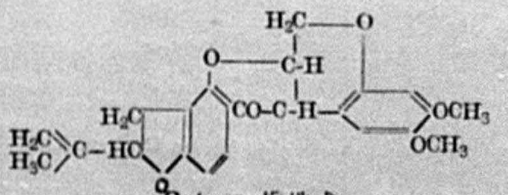
III　でりす根ノ化學的試驗研究

A　研　究　史

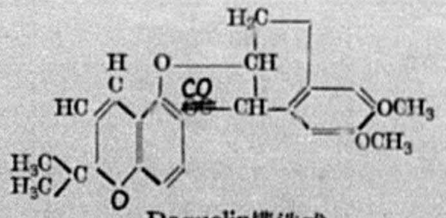
でりす根ノ有效成分ニ關スル化學的研究ハ1890年ニ始マリ爾來多クノ内外化學者ニヨツテ實驗セラレタリ　本邦ニ於テハ明治35年（1902年）永井一雄氏カ本島在來ノ魚藤（Milletia Taiwaniana Hayata）ヨリ有毒成分ヲ分離シ之ニ魚藤ノ土名Rōtîn及化合物ノ性質ニ基キRotenonト命名シ學界ニ公表セリ　是ヨリ前1809年M. Greschoff氏ハでりす根ヨリ黄色結晶體ヲ分離シDerridト名ケシガSillevoldt氏ハDerris elliptica, Benthヨリ無晶形ノDerridヲ分離シ　分子式ヲ$C_{33}H_{30}O_{10}$トシ是ヨリ得タル無色針狀結晶ヲ

Anhydroderrid ト稱シタリ　永井一雄氏ノ魚藤ヨリ分離セル Rotenon ハ無色板狀結晶ノ物質ニシテ氏ハ之カ分子式ハ $C_{19}H_{16}O_5$ ナルコトヲ指示セリ　次テ1911年 W. Leng 氏ハでりす根ヨリ無色結晶 M. P. 158°C ノ物質ヲ分離シ Derrin ト命名シ1917年石川武雄氏ハ Derris elliptica ヨリ無色板狀結晶ニシテ M. P. 163.5°C ノ物質ヲ得 Tubatoxin ト稱シ分子式ハ $C_{19}H_{18}O_5$ ニシテ Rotenon トハ同一ナラサルコトヲ主張セリ　又1923年刈米達夫氏ハ Tubatoxin ヲ分離シ分子式ハ $C_{19}H_{18}O_5$ ニシテ Rotenon ト同一ナルコトヲ證明シ Rotenon ト稱スルコトヲ適當トセリ　刈米氏ハ同時ニでりす根ニ含有スル酸ニ就キ研究シ Tuba 酸ト稱セリ　武居三吉氏ハ1923年 Tubatoxin ノ分子式ハ $C_{19}H_{18}O_5$ ナルコトヲ提唱シ1929年更ニ改訂シテ $C_{23}H_{22}O_6$ トセリ　同氏ハ其後1931～1932年 Rotenon ノ構造式ヲ明ラカニスルト共ニ1934年ニ至リでりす根中ノ有效成分ハ Rotenon, Deguelin 及 Toxicarol 等ニ分ツヘキモノトセリ　其等ノ分子式及構造式ハ次ニ掲クルカ如シ

Rotenon $C_{23}H_{22}O_6$　　Daguelin $C_{23}H_{22}O_6$　　Toxicarol $C_{23}H_{22}O_7$



Rotenon構造式



Deguelin構造式

Rotenon ハ無色板狀結晶ニシテ M. P. 163°C トシ　Deguelin ハ Rotenon ノ異性體ニシテ微黃綠色針狀結晶ヲナシ M. P. 166°C ナリ　Toxicarol ハ等シク無色ノ結晶ニシテ融點ハ高ク 218°C-220°C ヲ示ス　Rotenon ト Deguelin トハ性質極メテ類似シ酒精其他有機溶劑ニ溶ケ易ク微「アルカリ」性ノ溶液中ニ在リテ容易ニ酸化物トナリ毒力ヲ減退スル性アリ　でりす根取扱上注意ヲ要スル點ナリ　此等ノ成分ハ接觸劑及毒劑トシテ運動神經ノ麻痺ヲ起サシメ極メテ有效ナレトモ燻蒸劑トシテハ其性質上全ク無效ナリ主要成分タル Rotenon ト其他ノ毒劑トノ毒力ノ比較ハ Shepard 及 Campbell 兩氏竝ニ武居三吉氏ノ蠶又ハ蟖ヲ用ヒタル試驗ニヨレハ砒酸鉛ノ30倍 Pyrethrin 及青酸加里ノ10倍ニ値ストセリ　又人畜ニ對スル毒害ノ程度ハ試驗動物及 Rotenon ノ純度等ニヨリテ異ナレトモ久保氏ニヨレハ兎ヲ用ヒタル實驗結果ヨリ推定シテ體重50kg ノ人體ノ致死量ハ Rotenon 2g ナリトセリ　久保、島林、松山氏等ノ報告ニヨレハ此種成分ニヨル人體ノ中毒症狀ハ其量多キトキハ著明ナレトモ速ニ處置スルトキハ致死ノ原因トナルコトナシトシ武居氏モ亦農用殺蟲劑トシテ使用スル程度ノ濃度ニ於テハ人畜ニ全ク無害ナリト云フ

B　でりす根ノ品質鑑定法

(1)　鑑定基準

でりす根ノ取引上評價ノ基準ハ ether 抽出物量ニヨル場合ト Rotenon 含量ニヨル場合トアリ　前者ハ主ニ歐洲市場向ニ適用セラルル基準ニシテ後者ハ日本及米國向ノ建値基準トス　一例ヲ擧クレハ 1935年ノ馬來ニ於ケル歐洲向建値ハ抽出物 18—22 % ノモノカ 1 擔當 33 弗替,日本向建値ハ Rotenon 4-5 % 1 擔當 48 弗ナリ　ether 抽出物トハでりす粉末ヲ ether ヲ用ヒテ浸出シ之ニ溶解セル物質ヲ指スモノナレトモ此等ノ物質ハ獨リ ether ニノミ溶解スルモノニアラス Alcohol, Benzene, Chloroform 其他ノ溶劑ニモ溶出セラル　而シテ此物質中ニ Rotenon 其他ノ有效成分ヲ含ムト共ニ樹脂色素ヲ多量ニ溶出シ驅蟲劑トシテ效力ナキモノヲ併含ス　又 ether 抽出物量ト有效成分量トハ必スシモ比例的ニ存在セサレトモ之ヲ立値基準トスルハ操作簡易ナルカ爲暫定法トシテ採用スルニ過キサルナリ　Georgi 氏ハ數種ノ溶劑ヲ用ヒ抽出物ノ量ヲ比較セリ

第 6 表　溶劑トでりす根抽出物量トノ關係

試料番號	Ether	Chloroform	Carbon-tetrachloride
1	12.9	12.3	11.7
2	11.0	11.0	10.1
3	24.0	21.2	24.4
4	18.2	18.6	18.7

溶劑ノ種類ヲ異ニスルトキハ是ニ溶出スル物質ハ自ラ多少ノ相違アルヲ以テ有效成分含量ノ判斷ニ不同ヲ來スハ免カレサル所ナリ　實用上ヨリ見レハ取得容易ニシテ低廉ナル價額ヲ有シ有效成分ヲ悉ク溶出スルモノタルヲ良トス　Rotenon ヲ定量スル方法ニモ種々アレトモ根ノ評價ハ結晶 Rotenon ヲ定量スルノミニシテハ不充分ナリ　有效成分中 Rotenon ノ外 Deguelin 及 Toxicarol アリテ各成分ノ殺蟲力ニモ著シク強弱ノ差アルカ故ニ之ヲ別ニ定量シテ評價ノ基準トナスヲ適正トス　Toxicarol ハ毒力最モ低ク且含量モ Rotenon 及 Deguelin ニ比シ至ツテ小ナルヲ普通トスルカ故ニ少クトモ Rotenon 及 Deguelin ノ定量ヲ必要トス　でりす根ヲ粉末トナシ ether ヲ以テ浸出スルトキハ Rotenon, Deguelin 及 Toxicarol ハ悉ク溶出ス　然レトモ抽出物中ニハ此等ノ有效成分以外ニ多量ノ樹脂類ヲモ含ミ其等ノ含有割合ハ必ズシモ一定ナラス　從ツテ ether 抽出物量多ケレハ之ニ伴ツテ Rotenon, Deguelin 等ノ量必スシモ大ナリト言フヲ得ス　故ニ ether 抽出物或ハ結晶 Rotenon ノ量ノミニヨツテでりす根ノ品質ヲ鑑定スル基準トナスハ共ニ不適當ナリト言フヘシ　尚でりす根ノ品質鑑定上太サ,色澤,乾燥調製ノ良否等ヲ考慮スルヲ要ス　就中根ノ太サト有效成分含有率トハ密接ナル關係アリ　後ニ詳述スル所アルヘシ

(2) 有效成分定量法

でりす根ノ有效成分タルRotenonヲ定量スルニハ普通次ノ5法アリ

i. Ether浸出法ニ依リ抽出物ヨリ直接結晶Rotenonヲ析出セシムル法

ii. Carbontetrachloride（四鹽化炭素）ヲ用ヒテ浸出シ$C_{23}H_{22}O_6CCl_4$ヲ析出シ之ヲ定量シテ係數0.719ヲ乘シRotenonヲ算出スル法

iii. Carbontetrachlorideヲ用ヒテ浸出シalcoholニヨリ精製Rotenonヲ定量スル法

iv. 溶劑トシテTrichloroethyleneヲ用フル法

v. 溶劑トシテEthylacetateヲ用フル法

然レトモ武居三吉氏ノ提唱スル方法ハ主要成分ノ殺蟲力ヲ實驗結果ニヨリテ比較決定シRotenonノ基本ニ於テ總有効成分量ヲ算出スルモノニシテ最モ適正ナル方法ナリ　而シテ有效成分中Toxicarolハ其含量普通微小ニシテ效力モ亦極メテ弱クRotenonノ1/400ニ過キサルヲ以テ是カ定量ハ省略セラル　次ニ武居氏ノ方法ヲ記スヘシ

(1) 試料ノ調製及水分定量

收穫期ニ達シタルでりす根ヲ掘取リ土砂ヲ除キ生根ノ1定量ヲ採リテ秤量シ之ヲ約1cm長ニ切斷シ80°C以下ニテ乾燥シタル後再秤量シ其減量ヲ生根ヨリ乾根ニ調製スル際ノ水分減量トシ%ヲ以テ示ス　次テ乾根ノ1定量ヲ木材粉碎機ニ掛ケテ粉碎シ能ク混合シテ共栓壜ニ貯ヘ分析試料トス　此試料ノ2-3gヲ秤量管ニ取リ乾燥器中ニ置キ100°Cニテ恒量ニ達スルマテ乾燥シ其減量ヲ供試料ノ水分トシ%ヲ以テ表ハスヘシ

(2) Ether抽出物及結晶Rotenonノ定量

試料25—50gヲ乾燥後Soxhlet抽出裝置ニ依リetherヲ用ヒ定法ニ從ツテ浸出スルコト18—20時間ニシテ充分抽出ヲ了スヘシ　此ニ於テetherヲ溜去シ殘留物質ヲ鹽化石灰ト「パラフイン」ヲ入レタル眞空乾燥器中ニ置キ減壓下ニ徐々ニ乾燥シテ恒量ニ達セシム　之ヲether抽出物量トス

次ニether抽出物ノ3倍量ノetherヲ之ニ加ヘ放置スルコト24時間ニ及ヘハ結晶物ヲ析出スルヲ以テ之ヲ濾別シether 100—150ccヲ用ヒテ洗滌シタル後眞空乾燥器ニテ乾燥秤量シ結晶Rotenonノ量トス　此結晶ハM. P 160°C以上ナリ

(3) Rotenon樹脂中ノRotenon及Deguelinノ定量

(イ) 酸化反應:——乾燥セルRotenon樹脂2—3gヲ長頸圓底瓶ニ取リ95%酒精50cc及5%酒精性苛性「ソーダ」2ccヲ加ヘ2本ノ硝子管ヲ有スル栓ヲナシ　靜カニ空氣ヲ送リ「アルカリ」性ノ下ニ酸化反應ヲ起サシメRotenon樹脂中ニ殘存スルRotenon及Deguelinヲ夫々Rotenolon, Deguelinolニ變化セシム

(ロ) 酸性脫水反應:——「アルカリ」性酸化反應ノ完結セシモノニ5%酒精性硫酸5ccヲ加ヘLiebig冷却器ヲ附シ濃縮、加熱スレハRotenolon及DeguelinolハDehydro混合物トナリ樹脂ハ硫酸ノタメ分解シテ黑褐色トナル　此等ノ混合物ヲ分液漏斗ニテether及水ヲ以テ分離濾過シMethanolニテ洗滌ヲ行ヒ100°Cニテ乾燥シ第1回Dehydro混合物

ヲ得　次ニ ether 層ヲ 0.5% 苛性「ソーダ」硫酸酸性水ニテ洗滌シ後脱水シテ第2回 Dehydro 混合物ヲ得　此等兩者ヲ合シテ Dehydro 混合物ノ總量トス　Rotenon 樹脂ノ量ヨリ Dehydro 混合物ノ量ヲ減シタルモノヲ樹脂量トス

(ハ) Dehydro 混合物中ノ Dehydroretonon ト Dehydro-deguelin トノ分離定量:――Dehydro 混合物 0.5g ヲ接觸水素添加瓶ニ取リ Pd-Ba SO_4 0.5g, 5% 酒精性苛性「ソーダ」2cc 及 95% 酒精 100cc ヲ加ヘテ水素添加ヲ行フトキハ Dehydrorotenon ハ水素ヲ吸收シテ iso-dihydro-dehydrorotenon トナリ「アルカリ」ニ極メテ容易ニ溶解スルモノトナル　此反應ノ完結ヲ待チ濾液ヲ稀硫酸ヲ以テ微酸性トナシ濃縮シテ 10—15cc トナリタルトキ 5% 苛性「ソーダ」10cc ヲ加ヘ Dehydrodeguelin ヲ濾別ス　濾液ヲ硫酸酸性トシ析出スル isodihydro-dehydrorotenon ヲ ether ニテ抽出シ更ニ 5% 苛性「ソーダ」ニ轉溶セシメ苛性「ソーダ」溶液ヲ硫酸酸性トシ析出セル iso-dihydro-dehydrorotenon ヲ ether ニテ抽出シ水洗脱水シ眞空乾燥ヲ行ヒ iso-dihydro-dehydrorotenon ノ量ヲ定量ス　最初ノ結晶 Rotenon ノ量トノ合量ヲ全 Rotenon 量トス　「アルカリ」層ヲ分離シタル ether 層ハ水洗後鹽化石灰ニテ脱水シ ether ヲ溜去シ Dehydrodeguelin ノ量ヲ得　又最初ノ濾過ノ殘渣中ノ Dehydrodeguelin ハ aceton ヲ以テ煮沸シ溶解セシメ Dehydrodeguelin ノ量ヲ得　此等ヲ合シテ Dehydrodeguelin ノ總量トス　分析試驗成績ノ計算ニ當リ定量セル化合物カ酸化或ハ其他ノ反應ニヨリテ變化シ其分子量ハ Rotenon 及 Deguelin ト異ナル　從ツテ分子量ノ比ニヨツテ計算ス　但筆者ノ試驗ニ於テハ其等ノ分子量カ極メテ接近シ其差ハ實驗誤差ノ範圍内ニ在ルヲ以テ直接計算セリ　而シテ有效成分ノ總量ヲ表ハス爲メ Rotenon 類及 Deguelin 類ノ殺蟲力ノ強弱ニ基キ Deguelin ハ ~~Deguelin~~ Rotenon ノ 1/2 ノ能力ヲ有スルヲ以テ Rotenon ヲ基本トシテ算出表示スルコトトセリ　蓋シ農用殺蟲劑原料トシテでりす根ノ品質ヲ決定スルニ便ナリトス

C　試驗研究成績

1　有效成分含量ト澱粉含量トノ關係

(1) 根ノ構造ト有效成分ノ所在

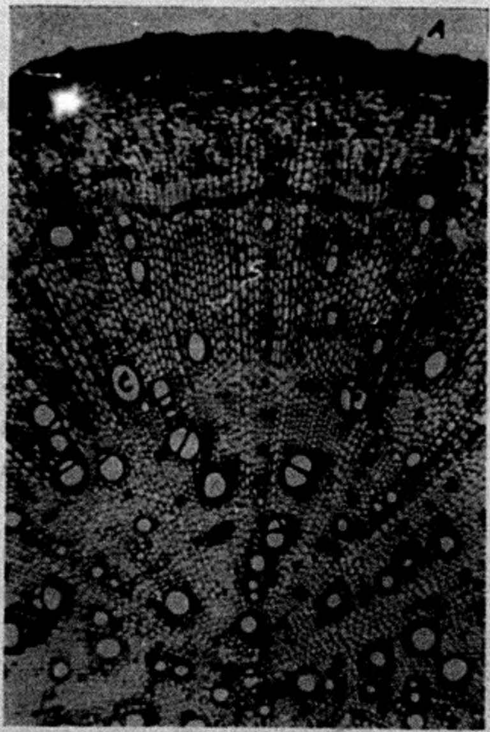
でりす根ノ構造ト有效成分ノ所在分布ヲ知ランカ爲メ這「トバ」ノ生根ヲ横斷シテ薄片ヲ作リ顯微鏡下ニ檢シタリ(寫眞II)　外皮組織ト木質部トハ内皮細胞組織ト形成層トニヨツテ明ニ區別セラレ表皮細胞ハ木栓化シテ着色セル物質ヲ含有シ細胞ハ扁平ナリ　木質部ハ厚膜細胞組織ト髓部トニ分タレ放射狀ニ多數ノ導管ヲ有ス根ノ薄片ニ沃素ヲ反應セシメ澱粉ノ分布狀態ヲ鏡檢セシニ(寫眞III)澱粉ハ着色シテ厚膜細胞組織及導管ノ周圍ニ最モ多量ニ存在シ内皮組織及髓部ノ細胞内ニハ其蓄積ヲ認メス但試料ハ2月採取セルモノナリ

(2) 有效成分ト貯藏物質ノ分布狀態

根ノ構造上皮部ト木質部トニヨリ有效成分其他ノ貯藏物質ノ分布並ニ含有量ニ差

寫眞II 根ノ構造

× 200

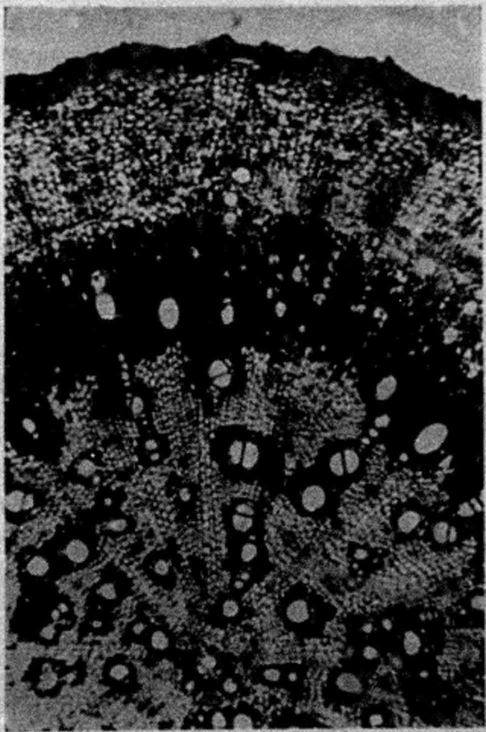


A 外皮組織　　B 形成層

C 導　管　　D 內皮組織

寫眞III 根ノ横斷薄片ノ沃度反應

× 200



木質部ノ黒色ヲ呈スル所ハ澱粉ノ蓄積セル爲ナリ

異アルヘキヲ以テ其關係ヲ明ニセンカ爲メ兩部分ヲ分チ各別ニ成分ヲ分析定量シタリ　供試品種ハ農業試驗所育成選「トバ」ニシテ新竹州新竹郡馬武督產ノ樹齡22箇月2月收穫ノ根ナリ　皮部トハ外皮組織及內皮細胞組織ヲ謂ヒ木質部トハ夫レヲ剝キ取リタル殘ノ部分ニシテ兩部分ヲカメテ丁寧ニ分離シタリ　有效成分定量法ハ所定ノ方法ニヨリ澱粉ノ定量法ハ試料4gヲ ether ニテ抽出シ殘渣ヲ鹽酸ニテ處理シ澱粉ヲ糖化シBeltland法ニ從ヒ還元糖トシテ定量シタル數値ニ係數0.9ヲ乘シ澱粉ノ量トセリ　其結果ハ次表ノ如シ

第7表　根ノ皮部及木質部中ノ有效成分及澱粉含量 (無水物%)

部分	Ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹脂	Deguelin	全 Rotenon	有效成分總量	澱粉
全根	12.70	4.85	3.89	2.20	7.02	8.12	34.76
皮部	13.19	5.01	3.92	2.02	7.24	8.25	21.74
木質部	12.25	4.71	3.69	1.84	6.72	7.56	42.09
皮部ト木質部トノ差	0.94	0.30	0.23	0.18	0.52	0.69	20.35

供試根ハ發育休止期ニ屬スル2月ニ收穫シタルモノニシテ有效成分8.12%澱粉34.76%ヲ含有ス　而シテ此等ノ成分カ皮部ト木質部トニ分布スル狀態ハ前者ハ常ニ皮部ニ多ク後者ハ之ニ反シテ木質部ニ大ナリ　從ツテ根ノ細キモノハ皮部ノ割合木質部ノ夫レニ比シテ大ナルカ故ニ有效成分ノ含有率ハ大トナリ澱粉含有率ハ小トナルヘシ　以上ノ成績ヨリ皮部ト木質部トノ有效成分及澱粉ノ含有割合ヲ示セハ次ノ如シ

第8表　根ノ皮部及木質部ノ有效成分ト澱粉トノ含有割合

部分	重量比	ether 抽出物	Deguelin	全 Rotenon	有效成分總量	澱粉
全根	100	100	100	100	100	100
皮部	36	37.7	37.7	38.2	38.0	22.5
木質部	64	62.3	62.3	61.8	62.0	77.5

卽チ木質部ハ重量割合大ナルヲ以テ有效成分ノ百分率ハ稍小ナリト雖モ含有總量ハ皮部ニ比シテ大ナリ　殊ニ澱粉ハ木質部ニ於テ百分率大ナルカ含有總量ハ一層多キヲ示セリ　尙澱粉ハ貯藏物質ニシテ植物發育ノ盛衰ニヨリ可動性タルヘク從ツテ季節ニヨリ此等ノ量的關係ニ相違ヲ來スヘシ

(3) 有效成分ト澱粉量トノ關係

でりす根ノ品質ハ有效成分百分率ノ高低ニヨリ決定スルヲ得　從ツテ根ノ有效成分總量カ減少セサル場合ニ於テモ有效成分ニ關係ナキ他ノ物質ノ增成蓄積カ著シク大ナルトキハ有效成分百分率ハ低下シ品質ノ劣化ヲ招來スルニ至ルでりす根ヲ構成スル物質ヲ見ルニ其量ノ大ナルモノハ木纖維及澱粉ナリ　木纖維ハ樹齡ノ進ムニ伴ヒ增加シ澱粉ハ植物ノ發育狀態ニ從ツテ可動性ノモノトス　從ツテ根ノ澱粉含有率ハ季節ニヨリ異ナルヘシ　卽チ四季ノ變化稍大ナル地方ノでりす栽培ニ於テ發育旺盛時期ニ品質優良ニシテ發育休止期ニ低劣ナルハ澱粉含有率ト密接ナル關係ヲ有スルニ因ル　でりすハ一般ニ一定樹齡以上ニ達スレハ品位ノ低下スル傾向アルハ根ノ木纖維ノ增加率大ニシテ有效成分ノ增加率之ニ伴ハサルニヨルモノナリ　又氣溫上昇期ニハ枝葉ノ發育旺盛トナリ根ノ伸長ハ是ヨリ稍遲ルルヲ以テ未タ木質化セサル部分ニ富ミ榮養體ノ增加量ト有效成分含有率ノ增大トヲ示セトモ氣溫ノ下降期ニハ根ノ收量大トナレトモ木質部ニ木纖維ノ老成增加ト澱粉ノ蓄積ヲ來スコト漸ク多キヲ以テ有效成分含有率ノ低下ヲ示スニ至ルモノト認メラル

(4) 根ノ收穫時期ト有效成分及澱粉含量トノ關係

供試でりすハ農業試驗所育成"トバ"ニシテ砂質壤土ニ栽培シ樹齡14—18箇月ノ根ヲ5箇月間ニ亙リテ順次採取シ分析試驗ヲ行ヒ收穫時期ト有效成分含有率及澱粉含量トノ關係ヲ調査シタリ

第9表　根ノ收穫時期ト有效成分含有率及澱粉含量トノ關係（無水物%）

收穫時期	樹齡（月數）	ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹脂	Deguelin	全 Rotenon	有效成分總量	澱粉
6　月	14	15.80	6.60	4.79	2.31	8.70	9.86	34.85
7　〃	15	19.11	8.83	4.64	3.37	11.10	12.69	27.47
8　月	16	20.82	8.03	6.17	3.86	10.79	12.72	31.10
9　月	17	23.02	7.22	8.73	3.92	10.37	12.33	29.12
10　月	18	18.93	6.67	6.27	3.45	9.21	10.92	35.38

如斯でりす根ハ收穫時期ニヨリ有效成分及澱粉ノ含有率ニ相違アリ　有效成分含有率ハ7～8月ニ最高ニ達シ10月以降低下スル傾向アリ　卽チ高溫長日期ノ莖葉繁茂期ニ最高ノ品質ヲ示セリ　之ニ反シ澱粉含有率ハ7～9月ニ最低ニシテ10月ニ入リ漸ク增大シテ兩成分ノ含有率ハ逆比的關係ニ在ルモノノ如シ　蓋シ澱粉ハ根ノ貯藏物質ニシテ莖葉ノ生長休止期ニ此所ニ蓄積セラルル所以ナルヘシ

(5) 同一條件下ニ栽培シタルでりす根ノ品質ノ差極メテ大ナルモノノ有效成分含量ト貯藏澱粉量トノ關係

前項ニ於テ明ラカナルカ如ク根ノ有效成分ト澱粉貯藏量トハ主ニ外的條件ニヨツテ起ル植物ノ發育ノ盛衰ニ從ヒ全ク反對傾向ノ增減ヲ示スモノナリ　でりすハ又同一條件下ニ栽培シタル場合ニ於テモ品質ノ差極メテ大ナルコトアリ　其原因ハ未タ明確ナラサレトモ現在迄斯ル現象ノ最モ起リ易キ場合ハ品種及系統ノ相違セシトキニシテ其等ノ特性ト考ヘラルルモノナリ　今同一條件下ニ栽培シ品質ノ差大ナルモノニツキ（イ）品種ノ特性ト認メラルルモノ（ロ）系統ノ特性ト認メラルルモノ等ニツキ根ノ有效成分含有率ト澱粉貯藏量トノ關係ヲ明ニシタリ

（イ）品種ノ特性ト認メラルルモノ

同一條件下ニ栽培シタルモノト雖モでりすハ品種ニヨリ其外的條件ニ對スル感應度ニ自ラ差アリ從ツテ植生ノ强弱ヲ生スルモノナリ　這「トバ」ト中「トバ」トヲ同一條件下ニ栽培シ其根ノ品質ノ差大ナリシ花蓮港廳鳳林郡住田物產株式會社農場ノ昭和13年2月收穫根及臺北州立農事試驗場蔬菜部農場ノ昭和13年6月收穫根ニ就キ有效成分ト澱粉トヲ定量セシニ次ノ如キ結果ヲ得タリ

第10表　品種ニヨル有效成分量ト澱粉量トノ關係（無水物%）

品種	生產地	ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹脂	Deguelin	全Rotenon	有效成分	澱粉
這「トバ」	花蓮港廳住田	18.26	7.02	5.30	2.81	10.15	11.56	29.89
中「トバ」	同　上	6.81	2.00	2.94	0.80	3.07	3.47	44.94
這「トバ」	臺北州立農試	18.21	9.01	5.47	2.69	10.00	11.39	34.52
中「トバ」	同　上	4.70	0.95	2.03	0.62	2.06	2.37	50.15
比較		17.51	8.06	3.44	2.07	7.94	8.92	

但供試根ノ樹齢ハ花蓮港廳住田物産産根ノモノハ22箇月ニシテ臺北州立農試産根ハ26箇月ナリ

以上ノ如ク花蓮港廳住田物産ノ冬期收穫根及臺北州立農試ノ夏期收穫根ノ分析試驗ノ結果這「トバ」ト中「トバ」トハ其品質ニ極メテ大ナル相違アリ　卽チ這「トバ」ハether抽出物、全Rotenon, Deguelin及有效成分含有率ニ於テ中「トバ」ノ約3～4倍ニ當ル　之等ノ根ノ澱粉量ヲ見ルニ有效成分含有率トハ全ク反對ニ這「トバ」ハ極メテ小ニシテ中「トバ」ノ7/10ニ過キス　でりす根ノ有效成分ノ大ナルモノハ澱粉含有率低キヲ認ム　換言スレハ品種ノ特性ニヨリ澱粉ヲ根ニ多量ニ移行貯藏スルモノハ有效成分含有率低キ關係ニ在リ

(ロ) 系統ノ特性ト認メラルモノ

供試でりすハ這「トバ」種ニシテ系統Ⅰハ農業試驗所育成種、系統IIハ日本拓殖株式會社カ輸入增殖セル系統ナリ　兩系統ハ共ニ新竹州新竹郡馬武督社臺灣農林株式會社農場ニ於テ同一條件下ニ栽培シタルモノニシテ昭和13年7月收穫セル樹齢28箇月ノモノナリ　根ノ分析試驗ノ結果次ノ如シ

第11表　系統ニヨル根ノ有效成分量ト澱粉量トノ關係　(無水物%)

系統	ether抽出物	結晶 Rotenon	樹脂	Deguelin	全 Rotenon	有效成分	澱粉
I	15.69	7.04	4.79	2.71	8.19	9.55	30.71
II	11.28	4.05	3.80	2.21	5.27	6.38	34.20

卽チでりす根ハ同一品種ニシテ異系統ノモノヲ同一條件下ニ栽培セル場合ニモ共根ノ品質ニ相違ヲ生ス　系統Ⅰハ系統IIニ比シether抽出物、全Rotenon, Deguelin及有效成分ノ含量優リ澱粉量ハ劣ル

斯ノ如クでりす根ノ有效成分ト澱粉トハ極メテ密接ナル關係アリ　本島ノでりす栽培ニ於テ品種系統及收穫時期ニヨル品質ノ相違ハ其內的特性及外的原因ニヨリテ起ル澱粉貯藏作用ノ强弱ニ因ル所大ナルモノノ如シ　而シテ根ノ澱粉增成ハ相對的ニ有效成分含有率ノ低下ヲ招來スルコトトナル　從ツテでりす栽培上品質ノ維持ニハ根ニ澱粉貯藏ノ機會ヲ與ヘサルコトナリ特ニ收穫期ニ注意スルヲ要ス　又でりすハ品質維持上生育中常ニ高温適濕ニシテ發育旺盛ナルヲ理想トス　然レトモ本島ハ地理的ニ斯カル事ハ望ミ得サルヲ以テ收穫ノ時期ヲ選擇スルコトニヨリ優良品質ノ維持ニ力ムヘシ　卽チでりす栽植第1年目ノ夏期迄ニ活着ヲ良好ニシ施肥及土壤水分ニ特ニ注意シ莖葉ノ繁茂ヲ圖リ作物ノ活動力ヲ增大シテ根ノ發達ヲ促スト共ニ大ナル植物體ト多量ノ貯藏物質トヲ蓄積セシメテ越年ノ後第2年目ノ夏期乃至初秋ニ至リテ收穫スヘシ　然ラサレハ更ニ冬季ヲ經過シ第3年目ノ夏期乃至初秋ニ及ンテ收穫スルヲ可トス　蓋シでりす根ノ澱粉貯藏量ヲ減少シ根自身ノ增成セル時期ニ當

ルヲ以テ根ノ品質維持上ノミナラス收量上有利ナリトス

2 有效成分含量ニ關係スル諸條件

でりす根ノ製劑原料トシテノ品位ハ乾燥狀態良好ニシテ水分含量少ク有效成分就中結晶 Rotenon ノ含有率大ナルヲ優レリトス 斯カル原料ヲ得ルニハ栽培技術ノ熟練巧拙ニ依ルト共ニ天然要素ノ影響スル所大ナルモノアリト雖モ優良品種ヲ選ンテ栽植シ能ク管理ノ適法ヲ誤ラス地形、土性、施肥法、收穫期ノ適正ヲ失ハサルトキハ其品位ノ優秀ヲ保チ得ヘシ 以下有效成分量ニ關係スル諸條件ニ就キ試驗調査ノ結果ヲ述フヘシ

(1) 品種及系統

でりす根ノ有效成分含量ハ此種植物ノ種類、品種及系統ノ相違ニ依ルコト多シ 先ツ馬來地方ニ於テ育成栽培スル品種及系統ニ就キ J. N. Milsum 及 C. D. V. Georgi 兩氏カ化學的分析ヲ行ヒタル結果ヲ次ニ引照スヘシ

第10表 馬來地方ニ育成栽培スルでりす根ノ有效成分含有量 (無水物%)

品種及系統	Rotenon			ether 抽出物		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均
D. elliptica, Benth						
Changi No. 1	9.0	2.0	6.0	28.5	9.0	21.5
Changi No. 2	8.5	5.5	6.5	27.0	18.5	22.0
Changi No. 3	13.0	6.0	9.0	31.5	20.5	27.0
Singapore No. 1	6.5	4.0	5.5	19.5	13.5	16 0
Singapore No. 2	6.5	5.5	6.0	17.0	15.0	16.0
Sarawak creeping	7.5	1.5	6.0	29.0	5.0	25.0
D. malaccensis Prain						
Kinta type	1.0	痕跡	0.5	22.0	14.5	19.0
Taba merah	1.5	0.5	1.0	21.5	18.0	19.5
Sarawak erect	4.0	1.0	3.0	27.0	6.0	20.5

之ヲ以テ見レハ Derris elliptica, Benth, change No. 3 カ最優良ナル品位ヲ示シ此品種ノ各系統ハ D. malaccensis Prain ノ各系統ニ比シ明ニ勝レルヲ認ムヘク特ニ Rotenon ニ於テ然リトス

尙馬來地方ニ於ケル品種、系統及產地別でりすノ有效成分含有率ヲ摘錄スヘシ

第11表　馬來地方ノ品種系統及産地別でりす有效成分含有率（無水物%）

品種及系統	試驗地	試驗個體數	Rotenon 最高	Rotenon 最低	ether 抽出物 最高	ether 抽出物 最低
D. elliptica Singapore type	Changi	13	7.13	5.44	25.10	22.03
〃	〃	17	9.17	5.15	28.00	19.86
〃	Kuala Lumpur	2	9.29	8.99	26.92	25.47
D. elliptica Sarawak creeping	Serdang	20	7.30	6.20	29.65	24.99
D. malaccensis var. Sarawakensis	〃	20	3.80	3.00	25.65	20.66
〃	Kusla Lumpur	20	3.90	3.20	26.83	21.83
D. malaccensis Kinta type	Malin Nawar	10	0.33	痕跡	22.07	19.57

此表ニ就テモ Derris elliptica ト D. malaccengis トノ間ニ明ニ品質ノ相違ヲ認ムルコトヲ得ヘク同品種間ノ系統ニ關シテハ未タ遽ニ優劣ヲ判斷スルコト能サルヘシ

次ニ農業試驗所ニ於テ栽培セル種類(品種)ニ就キ品質ヲ試驗シタル結果ヲ次表ニ掲クヘシ　栽培シタル試驗地ハ埴質土壤ニシテ肥料ハ廐肥ヲ基肥トシ所含ノ要素量ハ甲當窒素16貫､燐酸12.6貫､加里18.8貫ナリ　又本島ニ在リテハでりす根ノ收穫期カ夏期生育旺盛ナルトキト冬期其休止セルトキニ從ヒ所含ノ有效成分量ニ多寡ヲ來スコトヲ認ムルカ故ニ2月收穫ノ冬根ト7月收穫シタル夏根トニ分チ化學的分析ヲ施行シタリ　試料ハ毎回2株ノ根ヲ混合シテ調製セリ

第12表　農業試驗所産各品種ノ有效成分

品種	收穫時期	樹齡(月數)	ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹脂	Deguelin	全Rotenon	有效成分總量
遣「トバ」	2月	28	13.79	4.48	4.78	2.76	6.25	7.63
	7月	23	25.02	12.12	6.57	3.45	15.00	16.18
中「トバ」	2月	23	16.04	5.67	5.89	2.72	7.43	8.80
	7月	28	25.64	11.20	6.56	4.18	14.74	16.82

此成績ヨリ判斷スレハ遣「トバ」ト中「トバ」トノ差違ハ冬根ニ就テモ夏根ニ就テモ認メ難キ程度ニシテ却ツテ中「トバ」ニ於テ優レル觀アリ　冬根ト夏根トノ品質ヲ見レハ兩品種共夏根ニ於テ遙カニ優ルコト明ナリ　而シテ冬根ト夏根トニヨリ樹齡5箇月ノ相違アリ　樹齡24箇月ヲ超ヘタルモノカ更ニ月數ヲ増スモ敢テ有效成分ノ含量ヲ増加セス　之ニ關シテハ更ニ後述スヘシ

臺灣ニ輸入セラレタルでりすハ屢々記述セル如ク遣「トバ」中「トバ」立「トバ」ノ稱呼ニヨルヲ以テ原産地タル馬來地方ノ何レノ系統ニ屬スルヤ詳ナラス　遣「トバ」ハ Derris

elliptica, Benth. 中「トバ」ハ D. elliptica, Benth var. 立「トバ」ハ D. malaccensis Prain ト認メ得レトモ還「トバ」及中「トバ」ハ其系統母本ヲ追求スルコト困難ナリ　等シク還「トバ」ト呼ヘトモ異ナル系統ニ屬スルモノアルヘク加之此種植物ニハ假令同一系統ニ在リテモ個體ニ依リテ品質ノ優劣ヲ示スモノアルハ想像ニ難カラサル所ナリ　蓋シ枝條ヲ用ヒ無性蕃殖ニ依リテ增殖スト雖モ形態的ニ變異ヲ招來シテ有效成分ノ含量ニ較差ヲ大ニスルモノアルカ故ナリ　品種ニ依ル有效成分ノ多少卽チ品質ニ差違アルハ前記ノ如シ　然レトモ品質上系統又ハ個體ノ差違ハ環境ノ影響ニ基ク差違ニ比スレハ遙カニ小ニシテ夏根ト多根トノ相違或ハ砂質土ニ產シタル根ト埴質土ニ產シタル根トノ相違ノ如ク時トシテハ品種相互間ノ差違ヲ超越スルコトアリ　今後品質ノ愈優良ナルモノヲ得ントセハ交配育種ニ依ル改良ヲ行フカ若クハ新タニ優良系母本ヲ精選シテ育成又ハ輸入スルニアラサレハ現在臺灣ニ於テ保有スル系統以上改良セラルルコト難カルヘシ

現在農業試驗所ニ於テ保有スル還「トバ」ト臺灣農林株式會社ニ於テ保有スル還「トバ」トハ等シク馬來地方ヨリ輸入シタルモノナレトモ各母本カ異ナルヤ否ヤハ確證ナキ所ナリ　然レトモ輸入ノ過程ト時日トヲ異ニスルハ確實ナルカ故ニ兩者ヲ同時ニ新竹州新竹郡馬武督社臺灣農林株式會社農場(標高1000尺)ノ埴質壤土ニ栽培シ同一管理ヲ施シ昭和13年7月樹齡28箇月トナリタルトキ掘取リ收穫シ所謂各系統5株宛ヲ用ヒテ試料ヲ調製シ化學分析ヲ行ヒタリ　其結果次ノ如シ

第13表　輸入系統ヲ異ニシタル還「トバ」ノ成分　(無水物%)

輸入系統	ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹　脂	Deguelin	全 Rotenon	有效成分總量
農業試驗所	15.69	7.05	4.87	2.71	8.20	9.56
臺灣農林株式會社	11.27	4.04	3.80	2.21	5.26	6.37

供試兩系統ノ植物ハ姿勢、葉形、色澤等ノ形態全ク同樣ニシテ只根ノ發生狀態ハ農業試驗所ノモノニ於テ稍淺根性ナリ　而シテ各成分ハ偶外ナク農業試驗所系ノモノニ優ル所アルヲ認ム　又別ニ農業試驗所保有ノモノト殖產局農務課ニ依リテ輸入セラレ同時ニ農業試驗所構內ニ於テ同一條件ノ下ニ栽培シタル還「トバ」ニ就キ昭和12年9月及同13年3月ノ2回ニ收穫シ試料ヲ調製シテ化學的分析ニ供シタリ　而シテ此等2回ノ收穫物ハ樹齡夫々12箇月18箇月ノモノナリ

第14表　輸入系統ヲ異ニシタル還「トバ」ノ成分　(無水物%)

輸入系統	ethe 抽出物		結晶 Rotenon	
	樹齡12箇月(夏根)	樹齡18箇月(多根)	樹齡12箇月(夏根)	樹齡18箇月(多根)
農業試驗所	19.38	14.02	7.12	4.05
殖產局農務課	13.81	8.29	5.00	2.78

之ヲ以テ見レハ又輸入系統ヲ異ニシタルモノカ夏根及冬根共品質ニ顯著ナル差違アルコトヲ證セリ　而シテ遡ツテ此等ノ母本カ如何ナルモノナリヤ確認スルニ由ナシ　尙此化學的分析結果ニヨリ樹齡小ナル夏根カ共大ナル冬根ヨリモ常ニ有效成分ノ多キハ臺灣ニ於ケルでりす根收穫ノ適期ハ夏季ニ在ルコトヲ裏書スルモノナリ

(2) 收穫時期

臺灣ノ各地ニ分布スルでりすノ母體ハ主トシテ農業試驗所ヨリ昭和11年3月以降ニ配布シタルモノナルコトハ既ニ前記ノ如シ　就中這「トバ」ト中「トバ」トヲ然リトシ立「トバ」ハ臺灣生藥株式會社ノ育成配布ニ係ルモノアリ　此等ヲ各地ヨリ取リ寄セ根ノ品質ヲ檢定スルコトトセリ　先ツ試作栽培地ノ狀況ヲ一括シテ第15表ニ揭クヘシ

第15表　臺灣各地ノ試作地ト栽培狀況一覽

品種	試作地	土質	肥料要素量 (kg/ha)			栽植法
			窒素	燐酸	加里	
這「トバ」	臺灣總督府農業試驗所	埴質壤土	60.0	48.0	70.5	直播
	新竹州大溪郡キョパン	砂質壤土	34.2	114.8	367.2	同
	新竹州立農試圃場	埴土	1.3	1.5	1.2	同
	新竹州新竹郡馬武督社	同	—	—	—	同
	臺中州大屯郡大平庄	同	90.4	65.9	9.2	同
	臺南州新化郡楠西庄	同	22.4	4.3	7.5	同
	高雄州立農事試驗場	同	25.1	14.9	23.1	移植
	同　潮州郡內埔庄	砂質壤土	76.5	43.5	65.6	同
	同　鳳山郡大寮庄	同	24.0	75.8	11.4	同
	同　恒春郡恒春庄	同	4.5	53.6	5.3	直播
	花蓮港廳鳳林郡舞鶴	埴土	(調合肥料施用要素量不明)			同
	臺東廳農會農場(臺東街)	同	—	—	—	同
中「トバ」	臺北州宜蘭郡礁溪	砂質壤土	—	—	—	移植
	臺灣總督府農業試驗所	埴質壤土	60.0	48.0	70.5	直播
	新竹州大溪郡きよばん	砂質壤土	34.2	114.8	367.2	同
	臺中州大屯郡大平庄	埴土	342.0	204.9	51.7	同
	臺南州新化郡楠西庄	同	22.4	4.3	7.5	同
	高雄州潮州郡內埔庄	砂質壤土	76.5	43.5	65.6	移植
	同　鳳山郡大寮庄	同	24.0	75.8	11.4	同
	同　恒春郡恒春庄	同	4.5	53.6	5.3	直播
	花蓮港廳鳳林郡舞鶴	埴土	(調合肥料施用要素量不明)			同
	臺東廳臺東街六、東部農產試驗場	同	(人糞尿、用量不明)			同
	澎湖廳農會農場	砂質壤土	—	—	—	同
立「トバ」	高雄州潮州郡內埔庄	砂質壤土	76.5	43.5	65.6	移植
	同　鳳山郡大寮庄	同	24.0	75.8	11.4	同
	同　恒春郡恒春庄	同	4.5	53.6	5.3	直播

以上ノ各地ヨリ昭和13年2月樹齢22—23箇月ノ冬根ヲ取寄セ化學的分析ヲ行ヒ次テ同年7月樹齢25—28箇月ノ夏根ヲ取寄セ同樣ニ分析シタリ　根ノ掘リ取リハ細根ヲ土中ニ殘サザル樣注意ヲ拂ヒ舊挿穗ノ部分ヲ除キ土砂ヲ拂拭シテ試料ヲ調製セリ分析試驗成績次ノ如シ

第16表　臺灣各地產品種別冬根ノ品質（無水物%）

品種	試作地	水分	ether抽出物	結晶Rotenon	樹脂	Deguelin	全Rotenon	有效成分總量
選「トバ」	臺灣總督府農業試驗所	8.92	13.79	4.48	4.78	2.76	6.25	7.63
	新竹州大溪郡キョバン	9.06	10.92	4.30	3.29	2.00	5.63	6.63
	同　州立農事試驗場	9.83	13.43	4.59	4.96	2.65	5.82	7.15
	同　新竹郡馬武督社	9.94	13.68	4.54	6.76	1.46	5.46	6.19
	臺中州大屯郡大平庄	9.55	7.53	2.82	2.64	1.11	3.78	4.34
	臺南州新化郡楠西庄	6.23	13.11	3.91	4.82	2.17	6.12	7.21
	高雄州州立農事試驗場	8.60	18.79	5.57	7.54	3.26	8.00	9.63
	同　潮州郡內埔庄	9.63	17.09	6.45	5.25	3.54	8.30	10.07
	同　鳳山郡大寮庄	6.69	7.11	1.79	2.81	1.49	2.81	3.56
	同　恒春郡恒春庄	11.08	9.78	2.23	3.71	1.98	4.09	5.08
	花蓮港廳鳳林郡舞鶴	8.72	18.26	7.02	5.30	2.81	10.15	11.56
	臺東廳農會農場(臺東街)	10.21	12.75	4.02	4.66	2.65	5.44	6.77
中「トバ」	臺北州宜蘭郡礁溪	11.70	10.27	2.80	3.87	2.70	3.74	5.09
	臺灣總督府農業試驗所	10.54	16.04	5.67	5.89	2.72	7.43	8.80
	新竹州大溪郡キョバン	8.85	9.50	3.38	2.95	2.25	4.30	5.43
	臺中州大屯郡大平庄	9.20	11.94	3.55	4.20	2.10	5.69	6.75
	臺南州新化郡楠西庄	7.20	17.63	5.63	4.56	5.12	7.95	10.51
	高雄州潮州郡內埔庄	10.8	11.66	3.51	4.60	2.05	5.01	6.04
	同　鳳山郡大寮庄	8.85	4.66	0.65	2.28	1.28	1.10	1.74
	同　恒春郡恒春庄	11.34	11.60	3.45	4.74	2.22	4.82	5.93
	臺東廳臺東街六東部農產試驗場	10.32	13.82	3.91	5.13	2.51	6.18	7.44
	澎湖廳農會	10.81	6.94	1.13	2.90	1.32	2.72	3.38
立「トバ」	高雄州潮州郡內埔庄	9.74	19.47	0	12.83	3.54	3.10	4.84
	同　鳳山郡大寮庄	8.25	141.7	0.22	6.26	5.11	2.80	5.36
	同　恒春郡恒春庄	9.50	8.53	1.35	3.21	2.54	2.79	4.05

但水分ハ風乾物%

冬根ノ分析結果ニ徴シ3品種間ノ品質ノ相違ハ總括的ニ著明ナリト云フヘク殊ニ結晶 Rotenon ニ於テ然リトシ Deguelin ニ就テハ寧ロ優劣ヲ定メ難シ　又同一品種ニテモ栽培地ノ異ナルニ從ヒ甚シキ相違アリ　例ヘハ選「トバ」ノ結晶 Rotenon ノ偏差ハ1.79—7.02%ニ及ヒ中「トバ」ノ夫ハ0.65—5.63%ニ及フ　斯ノ如キハ夫々ノ栽培地ニ於ケル環境ト管理法ノ差異ニ歸スヘキモノト察セラル　各品種ニ就キ冬根ノ品質ニ關シ通念ヲ得ルニ便ナルヲ以テ上表ヨリ平均値ト百分率ノ最高及最低ヲ摘錄表示スヘシ

第16表　臺灣各地產品種別多根ノ平均成分（無水物%）

品種		水分	ether抽出物	結晶Rotenon	樹脂	Deguelin	全Rotenon	有效成分總量
道「トバ」	平均	9.04	13.02	4.33	4.71	2.32	5.99	7.15
	最高	11.08	18.26	7.02	5.30	2.81	10.15	11.56
	最低	6.23	7.11	1.79	2.81	1.49	2.81	3.56
中「トバ」	平均	9.96	10.99	3.25	4.01	2.28	4.73	5.87
	最高	11.70	17.63	5.63	4.56	5.12	7.95	10.51
	最低	7.20	4.66	0.65	2.28	1.28	1.10	1.74
立「トバ」	平均	9.16	14.06	0.52	7.43	3.73	2.90	4.76
	最高	9.75	19.47	1.35	12.83	5.11	3.10	5.36
	最低	8.25	8.53	0	3.21	2.54	2.79	4.05

但水分ハ風乾物%

即チ各有效成分ヨリ綜合的ニ判斷スルトキハ道「トバ」最モ優レ中「トバ」之ニ亞キ立「トバ」ハ最モ劣ルモノト云フヘシ

次ニ夏根ニ就キ各品種ノ有效成分ヲ見ルニ次ノ如シ

第17表　臺灣各地產品種別夏根ノ成分（無水物%）

品種	試作地	水分	ether抽出物	結晶Rotenon	樹脂	Deguelin	全Rotenon	有效成分總量
道「トバ」	臺灣總督府農業試驗所	8.74	25.02	12.12	6.57	3.45	15.00	16.18
	新竹州大溪郡(平地)	8.90	16.60	6.41	4.95	2.98	8.67	10.16
	同　(稍山地)	9.06	10.82	3.62	3.39	2.20	4.89	5.99
	同　州立農事試驗場	12.70	16.55	6.21	5.27	3.07	8.21	9.75
	同　新竹郡馬武督社	11.40	15.69	7.05	4.78	2.71	8.20	9.56
	臺中州大屯郡大平庄(大寶農林)	8.90	23.33	10.23	7.65	3.68	12.00	13.84
	同　(中野五八)	10.00	24.27	9.38	8.42	4.58	11.27	13.56
	同　新高郡集々庄	10.00	13.51	5.92	3.91	2.15	7.45	8.53
	臺南州嘉義市山子頂	7.66	13.15	5.46	4.92	2.38	5.85	7.04
	同　紅毛埤	9.74	19.23	6.86	6.34	4.18	8.71	10.80
	同　新化郡楠西庄	9.57	18.89	6.76	7.01	3.63	8.25	10.07
	高雄州潮州郡內埔庄	8.85	24.85	10.95	6.76	4.09	14.00	16.05
	花蓮港廳鳳林郡舞鶴	8.85	19.12	7.46	7.29	3.46	8.37	10.10
	同　廳農會農場	9.55	18.92	6.77	8.01	2.40	7.51	8.71
	臺東廳臺東街、廳農會農場	10.15	18.08	6.16	6.00	4.46	7.60	9.83

品種	試作地	水分	ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹脂	Deguelin	全Rotenon	有效成分總量
中「トバ」	臺灣總督府農業試驗所	6.15	25.46	11.20	6.56	4.18	14.74	16.82
	新竹州大溪郡キヨバン	8.85	19.25	7.22	8.51	2.69	9.05	10.40
	臺中州大屯郡大平庄(大寶)	10.48	12.23	4.62	3.90	2.55	5.78	8.06
	同　新高郡集々庄	10.08	19.00	8.80	5.36	3.49	10.15	11.90
	臺南州嘉義市山子頂	7.24	15.48	6.42	4.40	3.18	7.90	9.49
	同　新化郡楠西庄	9.07	19.84	6.78	7.37	2.84	9.63	11.05
	高雄州潮州郡內埔庄	8.93	24.97	9.03	10.26	3.02	11.69	13.20
	花蓮港廳鳳林郡舞鶴	10.37	8.09	2.12	3.86	1.72	2.51	3.37
	同　廳農會農場	10.85	18.93	7.43	5.91	3.10	9.92	11.47
立「トバ」	臺南州嘉義市山子頂	7.50	24.30	0	15.42	5.92	2.96	5.92

但水分ハ風乾物%

夏根ノ品質ニ就テ見レハ各品種ノ特性モ著明トナルト共ニ冬根ニ比シテ著シク品質ノ向上セルヲ認ムヘシ　然レトモ地方的ニ品質ニ偏差ヲ示スハ依然トシテ異ナラス環境ノ諸條件ニ左右セラルル所以ナルヘシ　上表ニヨリ平均値ト最高最低ヲ示スコト次ノ如シ

第18表　臺灣各地產品種別夏根ノ平均品質（無水物%）

品種		水分	ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹脂	Deguelin	全 Rotenon	有效成分總量
這「トバ」	平均	9.61	18.49	7.56	6.09	3.29	8.07	10.68
	最高	11.40	25.02	12.12	8.42	4.58	15.00	16.18
	最低	7.66	10.82	3.62	3.39	2.15	4.89	5.99
中「トバ」	平均	9.11	18.14	7.07	6.29	2.97	9.04	10.64
	最高	10.85	25.46	11.20	10.26	4.18	14.74	16.82
	最低	6.15	8.09	2.12	3.86	1.72	2.51	3.37
立「トバ」		7.50	24.30	0	15.42	.92	2.96	5.92

但水分ハ風乾物%

中「トバ」ト立「トバ」ハ有效成分量ニ劣ルト雖モ樹脂量ノ大ナルハ茲ニ注意スヘキ點ナリ

之ヲ要スルニ這「トバ」中「トバ」及立「トバ」ノ3種ハ共ニ夏根ノ品質ハ冬根ノ夫ニ優リ若シ地方ヲ異ニシ環境ノ諸條件ニ適不適アレハ同一品種ニテモ品質ニ著シキ逕庭ヲ來シ夏根ニテモ他ノ地方產ノ冬根ニモ劣ル場合アリ　一般ニでりすノ收穫適期ハ夏季7—8月前後ニ在リト云フヘシ　而シテ3種ノ優劣ハ這「トバ」中「トバ」ノ順位ニシテ立「ト

バ」ハ栽培ノ價値ナキモノト云フヘク中「トバ」ハ品質ノ稍這「トバ」ニ劣レトモ根收量ノ比較的大ナル爲メ敢テ劣等種ト稱スヘカラス　又這「トバ」ハ樹勢强健ニシテ本島ニ於テモ適應性廣ク中「トバ」ハ根ニ於テ其品質這「トバ」ニ及ハサレトモ適地ニ產スルモノハ時トシテ却ツテ之ヲ凌駕スルコトアリ　樹勢稍弱キ爲メ適應性モ從ツテ狹キ慊アレトモ適地ノ選擇收穫ノ適期ヲ誤ラサルトキハ亦有望ナル品種ナリトス

(3) 樹　齡

Derris ハ苗床ニ於ケル育苗期間ヲ別トシ本圃ニ定植後一定期間ヲ經テ根組織ノ充分ナル發達ヲ遂ケ有效成分含量ノ最大トナレル時ニ收穫スルヲ理想トシ馬來地方ノ經驗ニ基キ本圃ノ栽培期間卽チ樹齡ハ大略2箇年卽チ24箇月ヲ適當ト稱セラル　根ノ收穫ヲ目的トスル本作物ハ其經濟的收量ニ達スル期間ハ啻ニ根ノ重量ノミニ依リテ決定スヘカラス所含ノ有效成分ノ蓄積モ大トナリタル時ナリ　換言スレハ根重量ト有效成分含有率ノ相乘積カ最高トナリタル時トシ然モ圃場充塞ヲ徒ニ遷延セス收穫季節ヲ誤ラサルヲ要ス

Derris ハ挿穗ヲ挿植シテ發根ヲ見ルニ至レハ直ニ其中ニ有效成分ノ生成ヲ來スヤ否ヤ或ハ樹齡ノ經過ト有效成分含有率トノ關係等ニ就テハ未タ詳細ナル試驗研究ヲ遂ケサレトモ農業試驗所ニ於テ這「トバ」2系統及中「トバ」ヲ用ヒ樹齡ト根ノ太サ及收穫季節ヲ考慮シ有效成分含有率ヲ試驗シタル成績アリ　栽培地ノ土性ハ構內ノ埴質壤土ナリ

第19表　品種別樹齡、收穫季節、根ノ太サ及有效成分含有率（無水物%）

樹齡(月數)及收穫の月	根の太さ(直徑mm)	這「トバ」1號 ether 抽出物	這「トバ」1號 結晶 Rotenon	這「トバ」2號* ether 抽出物	這「トバ」2號* 結晶 Rotenon	中「トバ」 ether 抽出物	中「トバ」 結晶 Rotenon
12(9月) 夏根	全根	19.38	7.12	13.81	5.00	7.04	1.63
	7< **	—	—	—	—	—	—
	7.0—1.5	24.41	9.17	14.66	5.56	5.45	1.10
	1.5>	13.71	4.32	11.50	3.32	13.94	3.91
18(3月) 冬根	全根	14.02	5.73	8.29	2.78	10.29	2.13
	7<	10.12	4.05	4.97	1.73	3.21	0.43
	7.0—1.5	13.84	5.63	7.81	2.76	11.96	2.57
	1.5>	15.61	6.21	12.00	3.14	6.09	0.94
24(9月) 夏根	全根	13.99	5.41	14.72	5.49	11.53	4.05
	7<	11.07	4.53	6.84	1.55	3.93	0.67
	7.0—1.5	14.66	6.03	15.48	5.91	11.89	4.32
	1.5>	12.68	3.77	12.79	4.30	16.96	5.72

* 殖產局農務課輸入系統　** 直徑7.mm<ノ太根ナシ

又樹齡14箇月以後ノモノニ關シテ分析シタルニ次ノ成績ヲ得タリ　本試驗ハ農業試驗所保有ノ這「トバ」ヲ用ヒ砂質壤土ニ1坪當10本ノ割ニ栽植セルモノニシテ樹齡14箇月以後毎月掘取リテ根收量及所含ノ有效成分含量ヲ測定シタリ

第20表　這「トバ」ノ樹齡ト根收量並ニ有效成分量

根收量及成分	樹齡（月數）及收穫ノ月				
	14(6月)	15(7月)	16(8月)	17(9月)	18(10月)
乾根 (g)	35.3	41.9	47.0	53.0	62.1
ether抽出物 (%)	15.80	19.11	20.82	23.02	18.93
結晶Rotenon (%)	6.60	8.83	8.08	7.22	6.67
Deguelin (%)	2.31	3.37	3.86	3.92	3.45
全Rotenon (%)	8.70	11.10	10.78	10.37	9.21
有效成分總量 (%)	9.86	12.69	12.72	12.33	10.92
1株當有效成分量 (g)	3.48	5.32	5.98	6.53	6.78

尚樹齡ノ大ナルモノニ就テハ別途計畫ニ於テ21—30箇月ニ亙ルモノヲ這「トバ」及中「トバ」ニ就テ試驗シタリ　試驗地ハ農業試驗所構內埴質壤土ナリ

第21表　這「トバ」及中「トバ」ノ樹齡ト根收量並ニ有效成分量

品種	根收量及成分	樹齡（月數）及收穫ノ月								
		21(12月)	23(2月)	24(3月)	25(4月)	26(5月)	27(6月)	28(7月)	29(8月)	30(9月)
這「トバ」	乾根 (g)	128.9	132.2	133.5	134.3	127.6	133.6	127.6	129.4	129.4
	ether抽出物 (%)	18.49	13.79	14.64	17.57	20.35	18.90	25.02	23.13	19.60
	結晶Rotenon (%)	6.88	4.48	5.00	6.87	7.28	7.56	12.12	9.34	7.56
	Deguelin (%)	3.00	2.76	3.02	2.78	3.78	3.18	3.45	5.54	3.30
	全Rotenon (%)	8.06	6.25	6.95	8.54	9.71	9.26	15.00	10.95	9.66
	有效成分總量 (%)	9.56	7.23	8.46	9.93	11.60	10.85	16.18	13.72	13.72
	1株當有效成分量 (g)	12.32	9.40	11.29	13.34	14.80	14.50	20.65	17.75	17.75
中「トバ」	乾根 (g)	114.2	123.0	126.7	127.3	128.2	134.6	127.5	139.4	139.4
	ether抽出物 (%)	18.10	16.04	17.48	17.40	20.61	20.26	25.46	21.96	10.05
	結晶Rotenon (%)	7.49	5.67	6.11	6.94	7.03	7.91	11.20	8.67	2.55
	Deguelin (%)	2.84	2.72	2.62	3.58	4.06	3.05	4.18	3.14	2.26
	全Rotenon (%)	8.44	7.43	8.14	8.54	9.80	9.81	14.74	11.19	4.28
	有效成分總量 (%)	9.86	8.80	9.45	10.33	10.83	11.34	16.82	12.76	12.76
	1株當有效成分量 (g)	11.26	10.82	11.97	13.15	13.88	15.26	21.45	17.79	17.79

第21表ヲ通覽スルニ當リ毎月收穫シタル株數ハ一定ナレトモ收穫毎ニ異ナリタル株ヲ試料トセシカ故ニ樹齡ノ進メルモノカ夫ヨリ若キモノヨリ乾根重量ノ小ナルコトアルハ個體ノ相違ニ依ルモノニシテ避ケ難キ所ナリ　又各成分ノ含有率ニ就テモ收穫季節ト對照シテ必スシモ規則正シキ增減ヲ示サザル場合アリ　是亦個體ノ變異ニ基ク有リ得ヘキ現象ト認メサルヘカラス　然レトモ先ツ乾根重量ニ就テ觀察スレハ樹齡14—18箇月ニ亙リテハ月ヲ追ウテ遞增スルハ明ニシテ樹齡21—30箇月ノ間ハ收穫季節ノ如何ニ拘ラス略增減ヲ認メ得サルヘシ　卽チ樹齡21—24箇月ニ達スレハ其後根ノ增大ハ多キヲ期シ難キモノト云フヘシ　次ニ成分ニ就テ觀察スルニ何レモ樹齡12或ハ14箇月ニ達シテ旣ニ相當ノ高率ヲ示シ敢テ24箇月ヲ俟ツヲ要セサル觀アリ　樹齡12箇月以內ノモノニ就テハ今後ノ試驗ヲ要スレトモ結局收穫適期ノ決定ハ根ノ收量ト有效成分量ノ相乘積カ最高ニ達シタル時ナリトス　此見地ヨリ第21表ヲ通覽スレハ樹齡ハ寧ロ第2次的重要性ニ屬シ收穫ノ季節カ夏7—8月ヲ中心トシタル前後ニ在リ樹齡ハ20箇月以內ニテモ適期タルコトアルヘシ

斯カル事實ヨリ敷衍シテ判斷スレハ Derris ノ本圃期間ヲ大ニ短縮シテ 1ha 當根收量ノ減少ヲ密植ニ依リテ償ヒ根重量ト有效成分量トノ相乘積ヲ昻ムルコトヲ得ヘク長期ニ亙リテ耕地ノ充塞ヲ免カレ此利用率ヲ大ニスルコトハ有利ナリ　是ニ關シテハ更ニ試驗ヲ累ネ確證ヲ得ルノ要アルヘシ

(4)　氣溫雨量

でりすハ馬來地方ノ原產ニシテ自然的分布ハ之ヲ中心トスル區域ニ限ルヲ以テ高溫多濕ノ熱帶的氣候ニ適スルモノト云フヘシ　R. S. Cahn 氏ノ Ceylon ニ於ケル試驗ニヨレハでりす栽培上ノ氣候的條件ハ年雨量2286—3302mm ニシテ乾濕ニ偏セサルコト濕度ハ80—90%ニシテ氣溫ハ80°F(26°.7C)以上ナルコトヲ必要トストス云フ　臺灣ノ年雨量ハ略近似數ヲ示セトモ雨期ト乾燥期トニ分タレ乾燥ニ過クル季節アリ　又濕度ハ80%前後ナレトモ氣溫ハ著シク低下シ恒春ニ於テモ最低9.8°Cニ降ルコトアリ　全島平地ノ月平均26°.7C以上ヲ示スハ6—9月ノ4箇月ニシテ若シ高地ニ至レハ更ニ低下スルハ言ヲ俟タサルナリ　臺北ニ於ケルでりすノ生育狀態ヲ見ルニ3月下旬ヨリ4月上旬ニ新芽ヲ發生シ　漸次氣溫ヲ增スニ從ヒ生育旺盛トナリ略11月以降ハ著シク生長量ヲ減ス　而シテ2月下旬乃至3月上旬ニ至レハ一旦大半落葉シテ一小部分ヲ止ムレトモ高雄及臺東地方ニ在リテハ落葉スルモノハ却ツテ小部分ナリ

でりすノ蕃殖ハ枝條ヲ截リ挿穗ニスルヲ常法トシ挿植ノ適期ハ氣溫漸ク上昇シテ土壤水分ノ充分ナル時期ヲ選ヘハ發芽ト發根ハ自ラ良好ナリトス　卽チ發育ノ休止又ハ停滯期ニ採苗シテ新芽發生ニ先チ3月頃挿植スルヲ可トス　此時期ハ活着率モ大ニシテ高溫期ニ入リ地上榮養體ノ增大ト共ニ地下ノ根組織モ伸長シ生理的活動ハ最モ旺盛ナリトス　でりす根ニ含有セラルル Rotenon 及 Deguelin 等ハ窒素ヲ含マサル一種ノ炭水化物ニシテ蕃殖體ノ構成ニ伴フ貯藏物質ト異ナリ綠葉ノ活力旺盛ナル

結果トシテ根組織中ニ生成スルモノナルカ故ニ夏根ニ多ク含有セラルル所以ナルヘシ然ルニ低溫期ニ際シテハ榮養體ノ生理的活力緩漫トナリ綠葉ハ老成落下シ之ニ反シテ枝條及根ノ組織中ニ澱粉ノ如キ貯藏物質ノ蓄積ヲ來スニ至ル 此時期ニ在リテ根織組中ノ Rotenon 及 Deguelin 等ハ如何ニ變化スルヤ未タ詳ナラスト雖モ單ニ澱粉類ノ增加ニ依リテモ含有百分率ノ低下スルハ自明ニ屬ス 冬根ニ於テ有效成分含有率小トル所以ナリ 小笠原島ニ於ケル農林省林業試驗場分場ノ試驗成績ニヨレハ Rotenon ノ含有率ハ溫暖ナル時期ニ大ニシテ冬期低溫ニシテ生育休止期及盛夏炎暑ノ候ニハ小ナリト云フ 農業試驗所ニ於テ昭和10年12月ヨリ同11年9月ニ及フ10箇月間ニ亘リ樹齡21箇月ヨリ30箇月マテノモノヲ每月掘取リ試料トナシ根ノ有效成分含有率ニ就キ分析ヲ施行シタリ 而シテ其結果ヲ夫々各月ノ氣候條件ト對照シテ相互關係ヲ知ラントシ第21—25表ニ收メタリ 供試品種ハ農業試驗所ノ保有スル這「トバ」及中「トバ」ノ 2 種ニシテ本所構內埴質壤土ニ厩肥ヲ基肥トシ栽培セルモノナリ 厩肥所含ノ要素量ハ甲當窒素16.0貫、燐酸12.8貫、加里18.8貫ノ割ニシテ供試株數ハ每回 2～3 株ヲ取リタリ

第22表　試驗期間各月平均氣溫及雨量 (氣象臺觀測)

收穫時期	氣溫 (C°)			雨量(mm)
	平均	最高	最低	
昭和 10 年 12 月	16.4	19.7	14.1	94.4
同 11 年 1 月	14.4	17.4	12.1	74.1
同 2 月	14.2	17.9	12.3	316.5
同 3 月	15.1	18.5	12.5	262.9
同 4 月	20.6	25.2	16.9	135.4
同 5 月	23.6	27.7	20.9	186.8
同 6 月	27.4	32.4	23.5	93.5
同 7 月	28.9	34.3	25.0	162.0
同 8 月	28.2	33.4	24.8	437.6
同 9 月	26.1	30.9	22.9	76.4

第23表　這「トバ」根ノ各月分析試驗成績 (無水物%)

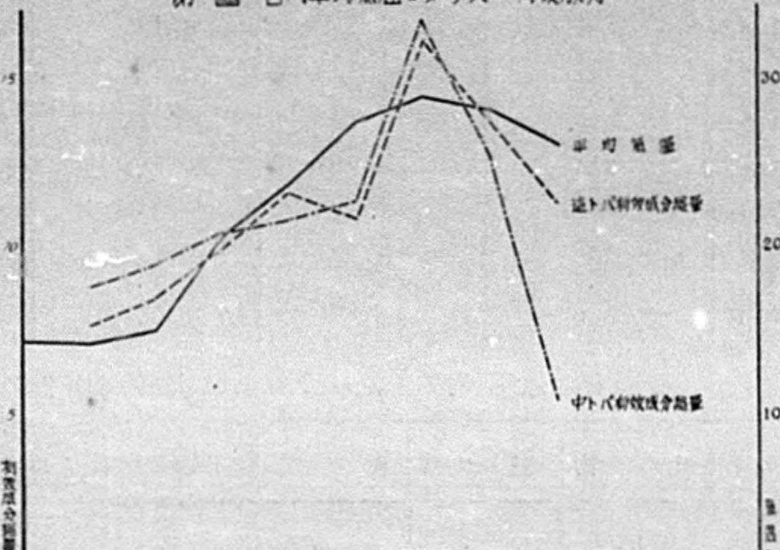
收穫時期	ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹脂	Deguelin	全 Rotenon	有效成分總量
昭和 10 年 12 月	18.49	6.88	6.79	3.00	8.06	9.56
同 11 年 1 月	—	—	—	—	—	—
同 2 月	13.79	4.48	4.78	2.76	6.25	7.63
同 3 月	14.64	5.00	4.70	3.02	6.95	8.46
同 4 月	17.57	6.87	6.27	2.78	8.54	9.93
同 5 月	20.35	7.28	6.86	3.78	9.71	11.60

收穫時期	ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹　　脂	Deguelin	全 Rotenou	有效成分總量
昭和11年6月	18.90	7.56	6.45	3.18	9.26	10.85
同　　7月	25.02	12.12	6.57	3.45	15.00	16.18
同　　8月	23.13	9.34	6.64	5.54	10.95	13.72
同　　9月	19.60	7.56	6.65	3.30	9.66	11.31

第24表　中「トバ」根ノ各月分析試驗成績 (無水物%)

收穫時期	ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹　　脂	Deguelin	全 Rotenon	有效成分總量
昭和10年12月	18.10	7.49	6.82	2.84	8.44	9.86
同　11年1月	—	—	—	—	—	—
同　　2月	16.04	5.67	5.89	2.72	7.43	8.80
同　　3月	17.48	6.11	5.87	2.62	8.14	9.45
同　　4月	17.40	6.94	5.28	3.58	8.54	10.33
同　　5月	20.61	7.03	6.75	4.06	9.80	10.83
同　　6月	20.26	7.91	7.40	3.05	9.31	11.34
同　　7月	25.46	11.20	6.56	4.18	14.74	16.82
同　　8月	21.96	8.67	7.64	3.14	11.19	12.76
同　　9月	10.05	2.55	3.52	2.26	4.28	5.41

第一圖　各月平均氣溫とデリスの有效成分



卽チ各月平均雨量モでりすノ有效成分含有率ニ影響ヲ及ホスヘキハ論ヲ俟タサレトモ日々雨量ニモ密接ナル關係アリ　共影響ニ基ク成分ノ變異ハ相當日數ヲ經テ甫メ

テ現ハルヘキモノニシテ表示セル數値ニ於テ相關々係ヲ認メ難キハ寧ロ當然ナリ然ルニ氣溫ハ其性質上連續的關係ニ在ルカ故ニ是ト各有效成分含有率トハ略平行的ニ上下スルヲ認ムヘク共ニ7月ヲ最高トシ2月ヲ最低トス　仍ツテでりす根ノ有效成分含有率ヨリ見タル掘取收穫ノ適期ハ7月及其前後タルヲ知ル

(5) 地勢及標高

Derris ハ陽熱ヲ好ム植物ナルカ故ニ高溫ナル平地ハ論ヲ俟タス南、南西、南東ニ傾斜スル地勢ハ是カ栽培ニ適スヘシ　從ツテ北方ニ面スル陰冷ノ傾斜地ハ選フヘカラス

山地ハ高サヲ增スニ從ヒ氣溫ヲ低下スルハ通則ナルヲ以テ標高高キニ過クレハ本作物ノ生育ヲ阻害シ根收量及有效成分含量ヲ減スルハ又推定ニ難カラサル所ナリ

未タ系統的調査又ハ試驗ヲ經サレトモ任意ニ採取セル試料及警務局理蕃課ヨリ送附ヲ受ケタル Derris 根ノ ether 抽出物及結晶 Rotenon ヲ定量シ產地ノ標高ト對照スレハ次ノ如シ　但品種及系統ノ區々タルノミナラス土質ノ相異、栽培管理ノ不齊一並ニ收穫法ノ適正ヲ缺キ鬚根及細根ノ一部ヲ脫落セル試料アリ　唯分析試驗ノ結果ヨリ大要ヲ知ルニ足ルヘシ

第25表　山地ノ標高ト根ノ主要成分含有率 (無水物%)

產地	標高(尺)	土性	品種	樹齡(月數)及收穫ノ月	Ether 抽出物	結晶 Rotenon
臺北州南澳指導所	78	砂質壤土	這「トバ」	36(12月)	11.86	4.47
臺北州「ウライ」指導農園	480	埴質壤土	中「トバ」	40(4月)	11.84	4.07
臺中州霧社指導所	3790	砂質壤土	同	40(4月)	3.87	1.01
臺中州「ナヌカバン」指導所	3250	—	同	40(4月)	8.27	2.99
臺南州「ララウヤ」指導所	4200	—	這「トバ」	41(5月)	3.50	0.78
高雄州「トナ」駐在所	1500	埴質壤土	中「トバ」	36(12月)	10.19	3.43
臺東廳近黃指導所	1070	同	這「トバ」	39(3月)	8.65	3.00
花蓮港廳「ブセガン」指導所	183	砂質壤土	同	39(3月)	17.81	5.01
新竹州馬武督	1000	埴質壤土	這「トバ」	27(7月)	15.69	7.05
臺中州霧社指導所	3790	砂質壤土	中「トバ」	42(6月)	15.97	4.52
高雄州埔羌溪指導所	530	埴土	這「トバ」	31(7月)	18.16	5.81

斯ノ如ク蕃地產ノモノハ樹齡大ニシテ一般ニ有效成分含量低ク更ニ夏根ノ多數試料ニ就キ檢討スル要アリ　之ヲ以テ直ニ斷定シ難キ所アリト雖モ概略標高 3000 尺ヲ超ユル山地ハ Derris 栽培ノ安定區域ヨリ脫ス

(6) 土壤

でりすハ肥沃ニシテ排水良好ナル輕鬆土壤ニ最モ良ク生育ス　馬來地方ニ於テ苗床ハ稍涼シキ谷地ヲ選ビテ設クレトモ本圃ハ地形少シク傾斜セル砂質土壤ヲ適地トシ重粘ナル埴土及急傾斜地ハ收穫ノ困難ト表土ノ流亡ノ虞レ有ルヲ以テ避ク　英領「ボルネオ」ニ於テハ平坦ナル沖積土ニ栽培セラレ比律賓ニ於テハ多少砂ヲ含ム埴質壤土ニ良好ナル生育ヲナス　又「ジャワ」及「スマトラ」等ニテハ 700m 以下ノ地帶ニシテ適度ニ土壤水分ヲ保持スル所ヲ佳トス　馬來半島ノ邦人企業家熱帶產業株式會社所屬ノ上乃園農場ニ於ケル試作成績ニヨレハ平地ニテモ或ハ丘陵ニテモ排水狀態良好ナル砂質壤土乃至輕鬆ナル埴質壤土ヲ適地トシ埴土ニ產スルトモノハ砂質土ノ產ニ比シ 1/10 ニ達セサルコトアリト云フ　R. S. Cahn 氏ノ Ceylon ニ於ケル試驗ニヨレハでりす栽培ニ適スル土壤ハ氣象條件ニ深キ關係ヲ有シ沼地及急傾斜地ハ地形上不適ニシテ砂礫土ハ又でりすノ生育ヲ劣惡ニス重粘ナル埴土ハ荒根ヲ生スルコト多ク土壤カ重粘ニシテ濕潤ナルトキハ莖葉繁茂スレトモ根ノ有效成分量小ナリト云フ　小笠原島ノ農林省林業試驗場分場ニ於ケル試驗成績ニヨレハ排水良好ナル砂質壤土又ハ稍輕鬆ナル埴質壤土ニ好ク生育シ陽光強烈ナル地形ヨリモ樹陰ニ於ケルモノヲ優レリトシ根ト莖トノ發育ハ腐植土ニ大ニシテ「ボカ」土及礫土之ニ次キ砂土及埴土ニ最モ劣レリ　「ラテライト」質土壤ハ其腐植含量ヲ增加スルトキハ細根ノ發生ヲ多クシ埴土トナルニ從ヒ根ノ太サヲ增スコトヲ認メタリ

第26表　小笠原島ニ於ケル土壤ノ種類ト根ノ收量及其成分

調査事項		「ボカ」土	礫質土	腐植土	砂土	粘土
蔓莖	樹齡(月數)	24	24	24	24	22
	主枝數	8	7	8	6	5
	最長(m)	4.43	8.97	3.85	2.50	6.11
根	主根數	12	7	9	10	7
	最長(m)	2.00	2.27	3.06	1.95	1.99
	基部直徑(cm)	1.5	1.5	1.7	1.1	2.0
1株當根ノ收量(g)	生根	626	656	1144	512	697
	乾根	356	458	690	290	320
	乾燥步合	56.9	69.8	60.3	56.6	45.9
有效成分(%)	ether 抽出物	18.9	15.9	18.9	22.3	17.5
	結晶 Rotenon	12.7	6.2	7.3	11.0	7.2
備考		側根細根稍多	側根細根多	主根稍太側根細根多	主根小側根細根多	側根細根少

即チでりすノ栽培ニ適スル土壤ハ氣象條件ニヨリテモ多少異ナレトモ一般ニ沃肥ニシテ氣水ノ透通良好ナル輕鬆土壤ヲ選フヘキナリ　而シテ本作物ハ根ヲ目的トス

ルモノナルヲ以テ土壤ノ化學的並ニ理學的性質カ獨リ根ノ收量ニ影響スルノミナラス其分布ノ深淺、細太、形狀及品質ニモ密接ナル關係アルカ故ニ適當ナル土性ヲ選ンテ栽培スルコトハ極メテ重要ナル點ナリトス

荳科植物ハ一般ニ酸性土壤ニ對スル抵抗性極メテ弱ク石灰ノ適量ヲ含ム土壤ニ能ク生育ス　でりすモ亦荳科ニ屬スルヲ以テ馬來地方ニ於ケルでりすノ肥料試驗ノ結果石灰ノ肥效頗ル大ナルハ其間ノ事實ヲ示スモノナリ　でりすハ荳科植物ノ通性タル根瘤菌ト共棲作用ヲ營ミ大氣窒素ヲ固定シテ之ヲ利用スル機能アリ　然レトモ根ニ根瘤ノ發達顯著ナルトキハ窒素榮養ヲ大氣ニ求ムルト同時ニ根組織ヲ擴大セスシテ生長ノ平衡ヲ保チ得ルコトトナリ生産ノ目的タル根ノ收量ヲ制限スル傾向ヲ生スヘシ　換言スレハ生育ヲ旺盛ニシテ根モ亦可及的增大セシムルニハ根瘤ノ發達ヲ抑制シテ窒素源ヲ土壤中ノ要素ニ求ムル樣管理スルコト肝要ナリ　此目的ヲ達スル爲ニハでりすニ對シ窒素質肥料ヲ施シ根組織ノ伸長增大ヲ促シ窒素ノ供給ヲ大氣窒素ニ依ラサルコトヲ期セサルヘカラス　他ノ荳科作物栽培ト少シク趣ヲ異ニスル所ナリ　且栽培技術上窒素質肥料ヲ砂質壤土ノ表層ニ鋤キ込ミ細根ノ分布ヲ此所ニ多クシ掘取收穫ヲ容易ナラシムレハ勞銀ヲ小ナラシムル利益アリ

(6)　根ノ太サ

でりすハ普通挿木法ニ依リテ無性蕃殖ヲ行フカ故ニ發根スルト實生植物ノ如ク直根ヲ生セス挿穗ノ地下部ヨリ多クノ側根ヲ發生シ分岐シテ細根トナリ更ニ鬚根ヲ分生ス　而シテ有效成分ハ根ノ髓質ニ含有セラルルヨリハ木質部及皮部ニ多ク含マルルカ故ニ根カ肥大シテ髓部ノ增大セル太根ニハ其含有率小ニシテ却ツテ細根ニ大ナリトス　而シテ鬚根ニ至リテハ有效成分ノ蓄積量ハ又小トナルヲ一般トス　C. Georgi[5][6]氏及豐島氏[2]ノ試驗成績ニヨリテモ直徑3mm内外ノ細根ハ太根ニ比シテ有效成分含有率ノ大ナルコトヲ證明セリ　次ニ豐島氏ノ報告ヲ引用スヘシ

第27表　小笠原島産でりす根ノ太サト成分

根の直徑 (m.m)	生育休止期		發育期	
	ether 抽出物	結晶 Rotenon	ether 抽出物	結晶 Rotenon
3<	8.3	2.7	11.9	6.0
3—6	8.8	2.4	13.1	6.4
6—9	6.9	1.8	11.3	4.9
9—12	8.3	2.3	8.9	3.6
12>	6.7	1.7	6.7	2.8
平均	7.8	2.2	10.4	4.7

農業試驗所ニ於テ栽培シタル這「トバ」ノ樹齡20箇月ノモノニシテ生育旺盛ナル時期

ニ收穫シタル試料ニツキ分析試驗ヲ行ヒタル結果ハ次ノ如シ

第28表　農業試驗所產這「トバ」根ノ太サト有效成分含有率（無水物%）

根ノ直徑 (mm)	ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹脂	Deguelin	全 Rotenon	有效成分總量
7<	16.33	6.01	7.47	1.92	6.95	7.91
7.0—1.5	24.70	10.00	8.29	3.97	12.44	14.42
1.5>	19.50	7.68	8.89	2.42	9.30	10.51

鬚根ハ共組織上皮部ハ割合ニ多クシテ木質部及髓部ハ少ク樹脂類ハ主トシテ皮部ニ多ク含有セラルルヲ以テ是カ鬚根ニ大ナル所以ナリ　又ether抽出物量ノ比較的大ナル理由モ茲ニ存ス　然ルニ結晶 Rotenon 共他ノ有效成分ハ必スシモ樹脂ト消長ヲ共ニセス皮部ト木質部トニ含有セラルルヲ以テ細根ニ最高ヲ示セリ　太根ニ至リテハ漸ク髓部ヲ增大スルト共ニ Lignin 共他ノ蓄積物モ多キヲ加フカ故ニ有效成分並ニ樹脂ノ含有率ヲ低下スルモノト云フヘシ

(7) 根ノ深サ

でりすハ共品種ニヨリ地中ニ於ケル發根分布ノ位置ニ深淺アリ　例ヘハ這「トバ」ハ淺根性ニシテ立「トバ」ハ深根性ヲ有シ中「トバ」ハ共中庸ニ屬ス　又這「トバ」中ニ頗ル地表ニ近ク發根分布スルモノト稍深ク分布スルモノトアリ　固ヨリ根組織ノ發達ハ土壤ノ條件ニヨリテ深淺ヲ來スハ當然ナレトモ同一株ニシテ地表ニ近ク發達シタル根ト夫レヨリ深キ所ノ根トハ有效成分含有率ニ大小ノ差ヲ生ス　日本農藥株式會社ノ試驗ニヨレハ花蓮港臺灣食品工業株式會社農場產ノ這「トバ」及中「トバ」ヲ昭和13年1月收穫シタルモノニ就キ根ノ所在淺深ヲ區別シテ試料ヲ調製シ分析シタル結果次ノ如シ

第29表　深サヲ異ニスル根ト有效成分含有率（無水物%）

品種	根ノ分布ノ位置	ether 抽出物	結晶 Rotenon
這「トバ」	淺	16.16	7.46
	深	13.76	5.21
中「トバ」	淺	15.66	6.20
	深	14.02	5.78

卽チ地表ニ近ク分布スル根ハ深所ノモノニ比シ ether 抽出物及結晶 Rotenon ノ含有率大ナリトス　著者ハ農業試驗所圃場ノ砂質壤土ニ栽培セル這「トバ」ヲ樹齡18箇月ノ時10月ニ收穫シテ地表根ト深部根トニ分チ品質ヲ檢定セリ　地表根トハ地表ヨリ30 cm迄ノ根ヲ集メ深部根トハ夫レヨリ以下ノモノヲ總テ取リタリ　而シテ根ノ太サニ

ヨル差異ヲ小ナラシムルタメ4株ニ就キ直徑 1.5-7.0mm ノ根ノミヲ試料ニ調製シタリ

第30表 地表根ト深部根トノ有效成分含有率 (無水物%)

根ノ分布ノ深淺	ether 抽出物	結晶 Rotenon	樹　脂	Deguelin	全 Rotenon	有效成分總量
地表根	20.56	7.45	7.04	4.00	10.85	12.85
深部根	17.08	5.79	5.40	2.83	7.36	8.78

此成績モ亦例外ナク地表根ニ有效成分ノ多キヲ認ム

IV 總括考察

害蟲驅除ニ特效アル Rotenon 及其類緣有效成分ヲ含有スル植物中熱帶亞米利加ニハ Lonchocarpus アリ又熱帶亞細亞ニハ Derris アリ 夫々地帶ノ原產ナリ Derris 屬植物ハ有效成分含量ノ大ナルコト形態比較的小ニシテ農作物トシテ栽培スルニ容易ナルコト及收穫期ニ達スル期間又割合ニ短キコト等ノ理由ニ依リ Lonchocarpus ニ優ル所頗大ナリ 農業ノ集約合理化ニ伴ヒ驅蟲農藥ノ需要益々增加ノ趨勢ニ在ルニ際シ Derris ノ栽培ト共製劑トハ愈重要性ヲ加フル所以ナリ

Derris ハ熱帶亞細亞タル馬來半島ノ山野ニ自生スル植物ナレトモ此製劑ノ需要擴大ニ應スル爲メ獨リ馬來地方ノミナラス南洋各地ニ是カ栽培企業ヲナスモノ增加シ共生產品ハ日本及歐米各國ニ輸出スルモノ遞加スル現狀ナリ 本邦ニ在リテモ支那事變前約20萬圓ノ輸入額ヲ示セシカ該事變勃發ト共ニ輸入統制下ニ價額ノ制限アリト雖モ尙國內生產擴充ノ上ニ驅蟲農藥ハ缺クヘカラサルヲ以テ依然一定限度ノ輸入ヲ認メラルル所ナリ

是ニ先チ農業試驗所ニ在リテハ此重要資材ノ臺灣ニ於ケル生產ニ着目シ栽培ニ關スル試驗ヲ開始シ種苗ノ蕃殖配布ヲ行ヒ全島ニ試作シタル結果頗ル有望ニシテ旣存ノ經濟作物トノ拮抗モ比較的少ク化學的試驗研究ノ結果モ品質上原產地方ノモノニ遜色ナキヲ認ムルニ至レリ 斯カル事實ハ當然業者ノ企業ヲ喚起シ栽培ニ着手セルモノ二,三ニ止マラス惹テハ製劑工業ノ興隆ヲ見ムトスル機運ニ達セリ 故ニ今後 Derris 產業ノ堅實ナル發達ヲ遂クルニ至レハ原料及製劑ノ供給地トシテ臺灣ハ本邦ニ冠タル地位ヲ占メ啻ニ國內ノ需要ニ應スルノミナラス海外輸出ニ充當シテ國際貸借ニ貢献スルヲ得ヘシ

臺灣ニ於ケル Derris ノ栽培ハ全島ノ平地ニ適セサル所ナク山地ハ力メテ標高ノ低キヲ選フヘシ 元來此作物ハ熱帶ノ原產ナルヲ以テ周年氣溫ノ高キヲ欲シ降雨亦均等ニ豐ナルヲ可トス 此氣候的條件ハ馬來地方ニ及ハサル點アリ 植物生長量及有

效成分蓄積量ハ季節的ニ偏差ヲ示スコト稍著シケレトモ能ク輕鬆ニシテ肥沃ナル土地ヲ選ヒテ栽培シ收穫ノ適期ヲ誤ラサルトキハ Derris 根ノ收量並ニ其品質ニ於テ原産地ノモノニ比シテ敢テ劣ルコトナキハ前述ノ如シ　乃チ本島ニ於ケル栽培ハ獨自ノ方法ニ基キ是ニ適切ナル管理ヲ施スコトヲ肝要トシ茲ニ試驗研究ノ重要ナル所以ヲ明示スルモノナリ　農業試驗所ニ在リテ Derris ニ關スル試驗研究中猶遂行ノ途上ニアルモノアレトモ Derris 根ノ品質卽チ有效成分ニ關係スル諸條件ニ就キ化學的檢討ヲ加ヘ成績ヲ收メタル事項ヲ纏メテ本報告ニ記述セリ　之ヲ總括要約シテ考察スレハ次ノ如シ

1. 臺灣ニ於テ栽培スル Derris ノ品種ハ馬來地方邦人栽培家ノ形態上ノ俗稱ニ從ヒ這「トバ」中「トバ」及立「トバ」ノ 3 種ニシテ植物分類學的ニハ夫々 Derris elliptica, Benth, D. ellipteca, Benth var. 及 D. malaccensis, Prain ナリ　馬來地方ニ在リテハ D. elliptica 及 D. malaccensis 共ニ各數種ノ系統ヲ分離育成スルモノアレトモ本島ニ輸入シタルモノハ其何レノ系統ニ該當スルヤ明瞭ナラス　本島ニ在リテハ獨自ノ立場ニ於テ別ニ優良系統ノ輸入增殖或ハ個體選別其他ノ方法ニ依リテ更ニ卓越セル系統ノ選出育成ヲ肝要トス

2. Derris 根ノ品質ヲ鑑定スルニ結晶 Rotenon ノ定量ニ依ル方法ト ether 抽出物ノ定量ニ從フ場合トアリ　Derris 根ノ化學的成分中結晶 Rotenon, 垩 Rotenon, Deguelin, Toxicarol 及樹脂類等ヲ分析定量スルモノニシテ Rotenon, Deguelin 及 Toxicarol ハ等シク殺蟲力ヲ有スレトモ其等ノ毒力ニ著シク强弱ノ差アリ何レモ樹脂類ト併セ ether 其他ノ溶劑ニ抽出セラル　而シテ ether 抽出物ノ量ト殺蟲力ヲ有スル其等ノ成分量トハ常ニ比例的ニ存在セサルカ故ニ ether 抽出物ノ量ノミヲ以テ Derris ノ品質ヲ決定スルハ不適當ナリ　又結晶 Rotenon ノ量ノミヲ以テスルコトモ亦正當ナラス　仍ツテ武居氏ノ提唱スル方法ニ從ヒ上記ノ各成分ヲ定量シ殺蟲力ノ强弱ニ基キ校正シタル數値ニ依リ品質ノ優劣ヲ決定スルヲ適正トス　但 Toxicarol ハ普通其含量小ニシテ殺蟲力ハ主要成分タル Rotenon ニ比シ著シク劣ルカ故ニ之ヲ除外スルモノトス

3. Derris ハ根ノ收穫ヲ目的トスル作物ナルヲ以テ根組織ノ發達ヲ必要トス　而シテ根組織ハ少數ノ太根ノ發育ヲ望マス又纎細ナル鬚根ノ多キヲ欲セス兩者ノ中間ニ位スル細根ノ多量ニ生産スルヲ肝要トス　太根、細根及鬚根ノ區別ハ新嘉坡市場ノ取引慣習ヲ斟酌シテ夫々直徑 7.0<, 7.0—1.5 及 1.5mm> ノモノトス

4. Derris 根ノ解剖學的構造上有效成分ノ所在ヲ顯微鏡下ノ化學的反應及各部分ノ分析ニ依リテ檢シタルニ皮部ト木質部トニ從ツテ差異アルヲ認メ特ニ木質部ニ澱粉ノ貯藏作用ト密接ナル關係アルコトヲ知レリ　卽チ皮部トハ外皮組織ト內皮細胞組織トヲ併セタル部分ニシテ有效成分ノ含有率ハ大ナリ　木質部ハ根ノ皮部ヲ除キタル部分ニシテ有效成分ノ含有率ハ皮部ノ夫ニ比シ少シク小ナリ　然ルニ澱粉ノ貯藏量ハ木質部ニ多クシテ皮部ノ約 2 倍量ニ達スルコトアリ　Rotenon 其他ノ有效成分カ

Derris 根中ニ生成スル生理的作用ハ未タ詳ナラサレトモ樹齢略12箇月ヲ經過シタル頃ヨリ蓄積ヲ始メ20箇月以上ニ及ンテ漸ク最高ニ達スルモノト察セラル　而シテ此等ノ成分ハ地上部莖葉ノ生活機能旺盛ナル時期ニ於テ生成シ根組織中ニ蓄積セラルルモノナレトモ生長ノ休止期ニ入リ落葉スルニ至レハ他ノ成分ニ轉換變化スルヤ否ヤ未タ檢知セス　一方澱粉ハ榮養體ノ生活機能旺盛ナル時期ニ於テハ同化産物トシテ澱粉生成ニマテ縮合セス植物體組織ノ構成ニ消費セラルヘシト雖モ漸ク生長ノ休止期ニ及ヘハ貯藏物質トシテ縮合シ澱粉トナリ根組織中ニ蓄積スヘシ　Derris ノ夏根ト冬根トニ從ヒ澱粉含有率ノ較差ヲ來スハ是カ爲ナリ　澱粉ハ次代ノ生長ニ資スヘキ貯藏物質ト認ムヘキヲ以テ翌春再莖葉ノ發育ヲ見ルニ至レハ此成分ハ分解シテ他ノ形態ニ變化シ組織構成ニ與カリ根組織中ニ止マルモノ自ラ低減ス　以上ノ生理的現象ハ夏根ト冬根トノ有效成分含有率ニ高低ヲ來シ根ノ品質ニ影響スル一因ヲナスモノト謂フヘシ

5. Derris 根ノ品質ヲ左右スル原因ハ尙多シ　品種及系統ニ依リテモ優劣ノ差アリ又個體ニ就テモ差アルモノト察セラル　臺灣ニ輸入シタル這「トバ」中「トバ」及立「トバ」ノ中 Derris elliptica Benth ニ屬スル前 2 者ハ明ニ D. malaccensis, Prain タル立「トバ」ニ優リ是ハ Rotenon 其他ノ有效成分ニ乏シク樹脂含量ハ稍々多ケレトモ栽培ノ價値ナキモノナリ　這「トバ」 D. elliptica, Benth ト中「トバ」 D. elliptica, Benth var. トヲ比較スレハ這「トバ」ハ有效成分量ニ於テ大ナレトモ ether 抽出物量ハ必スシモ然ラス換言スレハ樹脂量ノ小ナル傾向アリ　故ニ ether 抽出物量ヲ以テ建値ノ基準トナス場合ハ中「トバ」ニ比シテ動モスレハ不利ナルコトアリ　然レトモ Derris 根ノ有用ナル所以ハ驅蟲力ノ大ナル點ニ在ルカ故ニ假令 ether 抽出物量ニ於テ多少劣ルト雖モ Rotenon 其他ノ有效成分量ノ多キヲ重要トシ這「トバ」ノ優越性ヲ認メサルヘカラス　而シテ樹勢モ亦强健ナリトス　中「トバ」ハ ether 抽出物量多キヲ一般トスレトモ Rotenon 其他ノ有效成分量ノ稍劣ルヲ普通トシ樹勢稍弱ケレトモ根收量ノ多キヲ以テ得失相殺スルカ故ニ這「トバ」ト共ニ栽培シテ有利ナルモノナリ　尙這「トバ」ト中「トバ」トノ異ナル所ハ前者ハ淺根性ニシテ後者ハ稍深根性ヲ有スル點ナリ　中「トバ」ヲ立「トバ」ノ極メテ深根性ナルニ比スレハ寧ロ這「トバ」ニ近キモノト稱スルコトヲ得レトモ根ノ深淺ハ掘取收穫ニ際シテ勞力ニ著シキ徑庭アリ　然モ深部根ノ掘取リハ勞徒ニ多クシテ太根多ク得量ノ比較的少キ恨アリ生産費ヲ增大スル虞アルカ故ニ品種ノ選擇ハ土性及肥培管理ト併セ考慮スルヲ要ス　之ヲ要スルニ今後優良品種又ハ系統ノ選出育成ハ Derris 産業ノ健全ナル發達上最重要ナル問題タルヘシ

6. Derris 根ノ掘取收穫時期ハ夏期7—8月前後ヲ適期トシ冬期2—3月前後ヲ避クヘシ　夏根ニハ例外ナク有效成分量及ether抽出物量大ニシテ澱粉量小ナリ　之ニ反シ冬根ニハ澱粉ノ蓄積多クシテ Rotenon 類及 ether 抽出物ノ含有率低下ス

7. Derris 苗ノ本圃定植ヨリ收穫期迄ノ樹齢ハ馬來地方栽培家ノ經驗ニ基キ通念ト

シテ2箇年卽チ24箇月ヲ要スルモノトス　Derris ハ本圃定植後地上部莖葉ノ生長繁茂ト共ニ地下部根組織ノ發達スルハ自明ニ屬シ大略2箇年ニシテ根重量ハ最大トナルカ如シ　而シテ2箇年以上ヲ經過スルモ根組織ハ多少增大スレトモ其割合ハ至ツテ小ナリ　然ルニ有效成分ハ必スシモ2箇年ヲ俟ツテ甫メテ最高トナルニアラス樹齡既ニ1箇年卽チ12箇月ニシテ相當高率ヲ示ス場合アリ　此ニ於テ Derris 根ノ收穫ノ適期ハ根重量ト有效成分量トノ相乘積卽チ有效成分ノ絕對量カ最大トナレル時ナルカ故ニ樹齡カ敢テ24箇月ニ達セスシテ此適期トナルコトアルヘキナリ　要スルニ樹齡ハ收穫ノ適期ヲ決定スル最重要ノ條件ニアラス成ルヘク之ヲ短縮シテ根ノ收量增加ト所含有效成分ノ蓄積トヲ圖ルヲ有利トス

8. 氣溫ハ周年高キヲ可トシ季節ニ依リテ偏差ノ大ナルハ不可ナリ　蓋シ低溫期ニ生育ノ停滯ヲ來シ有效成分ノ蓄積ヲ阻害スルカ故ナリ　南部臺灣ニ在リテハ冬期モ猶落葉セス多少ノ生長ヲ繼續スレトモ臺北ニテハ2月前後大半落葉シテ生育ノ休止期ニ入ル　此ニ於テ本島ニ在リテハ成ルヘク平地ヲ有利トシ山地ハ低山性地帶ヲ限度トスヘシ

9. 降雨ハ全生育期間ニ亙リテ遍キヲ良トシ乾燥期ニ遭遇スルトキハ又生長ヲ阻止スル傾向アリ　然レトモ地水停滯シテ土壤過濕ニ陷レハ根ヲ腐蝕スルヲ以テ雨水ノ滯溜ハ力メテ防カサルヘカラス　本島ノ降雨狀態ヨリ見レハ地勢及土性ヲ斟酌シテ適正ヲ期スルコトヲ得ヘシ

10. 平地ノ熱圖ハ Derris ヲ植栽シテ適切ナル管理ノ下ニ根ノ增收ヲ期スルハ望ム所ナレトモ山地ヲ利用開拓シテ新墾ノ地ニ栽培スルコトモ種々ナル利益アリ　卽チ整地作條ハ必スシモ藷蔬ノ如ク精密ニ行フヲ要セス　育苗ノ準備充分ナルトキハ廣面積ヲ利用スルニ可ナリ　生育繁茂旺盛ナルカ故ニ雜草ノ發生ヲ抑制シ根收穫ノ際掘起シ深キヲ以テ速ク熟畑トナルヘシ　斯ノ如ク Derris ハ山地利用上ニモ有利ナレトモ標高ヲ增スニ從ヒ氣溫ノ低下ヲ來スカ故ニ高地ハ本作物ノ生產ニ不適當トナルヘシ　本島ノ南北ニ依リテモ一樣ニ斷定シ難ケレトモ低山性地帶ハ是カ栽培ニ支障ナカルヘク大略3000尺ヲ超ユルハ戒ムヘキナリ

11. 土壤ハ輕鬆ニシテ腐植質ニ富ミ肥沃ナルヲ要シ重粘ニシテ瘠薄ナル所ヲ避クヘシ　Derris ハ荳科植物ニ屬スルヲ以テ根瘤菌ノ共棲ニ依リ大氣窒素ヲ同化利用スル機能アレトモ窒素質肥料ヲ供給セス窒素榮養源ヲ大氣ニ求ムルトキハ根瘤ヲ增加シテ根組織ヲ發達セス此收量ヲ低減スヘシ　故ニ堆肥ヲ施用スルカ或ハ腐植質ニ富メル土壤ニ窒素質肥料ヲ加ヘ根組織ヲ成ルヘク表土ニ發達セシメ其收量ヲ增大スルニ力ムヘシ　施用スヘキ肥料要素ハ窒素ノ外ニ燐酸及加里モ亦必要ナリ　但 Derris 栽培上肥料試驗ハ目下遂行中ナルヲ以テ不日此成績ヲ發表セントス　土性ノ輕鬆ナル所ニ栽培スレハ根ノ發達容易ニシテ其量ヲ增大シ掘取作業ニ勞力ヲ要スルコト尠シ　之ニ反シテ重粘ナル所ニ植栽スレハ徒ニ鬚根ヲ多クシ過濕ノ爲ニ腐蝕ヲ招ク發

アリ又乾根ノ色澤ヲ損シ有效成分ノ含有率ヲ小ナラシム　尙收量ノ減退掘取收納ニ甚大ナル勢力ヲ要スルコト等極メテ不利益トナルヲ以テ此種ノ土壤ハ力メテ避クルヲ肝要トス

之ヲ要スルニ Derris ハ臺灣ニ於ケル新興作物ニシテ未タ多ク栽培家ノ經驗ヲ經ス試驗ノ實績モ尙完カラサルモノアレトモ品種及系統ノ選擇ヲ誤ラス上述ノ如キ栽培上ノ諸條件ヲ會得シテ栽培企業ニ着手スレハ樹勢強健ナル木作物ノ管理モ自ラ容易ナルモノアリ　Derris 產業ノ確實ナル發展ヲ期スルコトヲ得ヘシ

臺北・杉原產業株式會社ノ好意ニ依リ馬來地方ニ於ケル Derris 栽培ニ關スル作業別寫眞ノ寄贈ヲ受ケタルヲ以テ卷尾ニ掲載ス

文　　献

(1) C. D. V. Georgi and E. A. Curtler :- The Periodic Harvesting of Tuba-root (Derris elliptica, Benth). The Malayan Agr. Journ. 17. 9 (1929)

(2) C. D. V. Georgi ;— Variation in the Amount of Ether Extract of Tuba-root (Derris malaccensis, Prain). The Malayan Agr. Journ. 17. 10 (1929)

(3) 拓務省拓務局:— 馬來半島ニ於ケル「トバ」栽培 (昭和6年9月)

(4) 豐島恕清・岡部正義:— でりすノ栽培試驗、農林省林業試驗場彙報、第34號 (1933)

(5) 武居三吉:— でりす根ノ有效成分定量ニ關スル研究 (第1報) 農業及園藝 10. 5

(6) 稻村時衞:— 魚藤の調査と其造林に就いて、臺灣山林會報 第82號

(7) M. R. Henderson :— The Sources of "Tuba" in the Malay Peninsula. Malayan Agr. Journ. 22. (1934)

(8) R. S. Cahn :— Note on Derris Cultivation. Tropical Agrrculturist 84. 1 (1935)

(9) 加茂 巖:— とばニ就イテ 臺灣農事報 346 (昭和10年9月)

(10) D. H. Grist :— Derris (Tuba-Root). The Malayan Agr. Journ. 23. (1935)

(11) 古城坤三:— でりす苗ノ熟度ト發根ノ關係ニ就イテ 臺灣農事報 353 (昭和11年 月)

(12) C. D. V. Georgi, J. L. Greic and Gunn Lay Teik :— Varietal and Manurial Trials with Derris. The Malayan Agr. Journ. 24, 7. (1936)

(13) C. D. V. Georgi and G. L. Teik :— Notes on the Preparation of Derris Root for Export together with Suggested Method of Evaluation. The Malayan Agr. Journ. 24. (1936)

(14) C. D. V. Georgi :— Variation in Toxicity of Some Rolls of Derris elliptica. The Malayan Agr. Journ. 25, 5. (1937)

(15) J. U. Milsum and C. D. V. Georgi :— Derris Cultivatjon in Malay. The Malayan Agr. Journ. 25, 6. (1937)

(16) 拓務時報:— 極東ニ於ケル「トバ」ノ栽培 76. (昭和12年7月)

(17) 臺灣總督府中央研究所農業部:— でりす栽培要綱 (昭和13年3月)

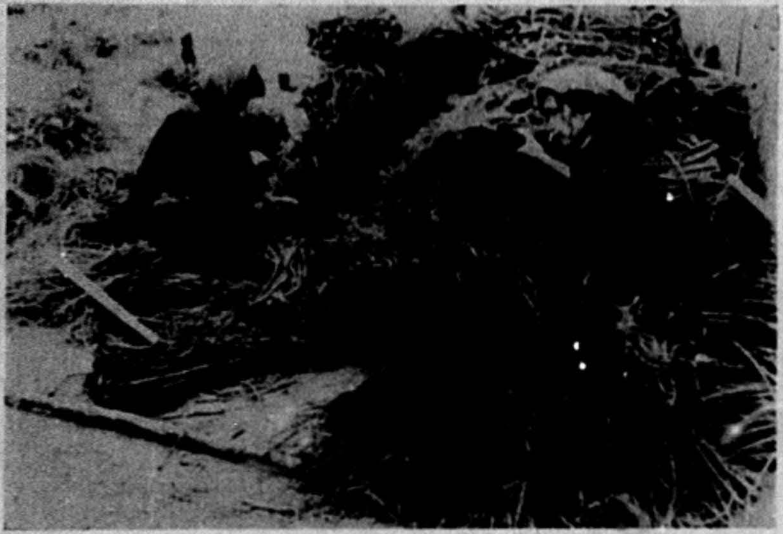
(18) 三屋壽夫:— 臺灣ニ於ケルでりす栽培ニ關スル一考察 臺灣農事報 378 (昭和13年5—6月)

寫眞 IV 地上部刈取作業

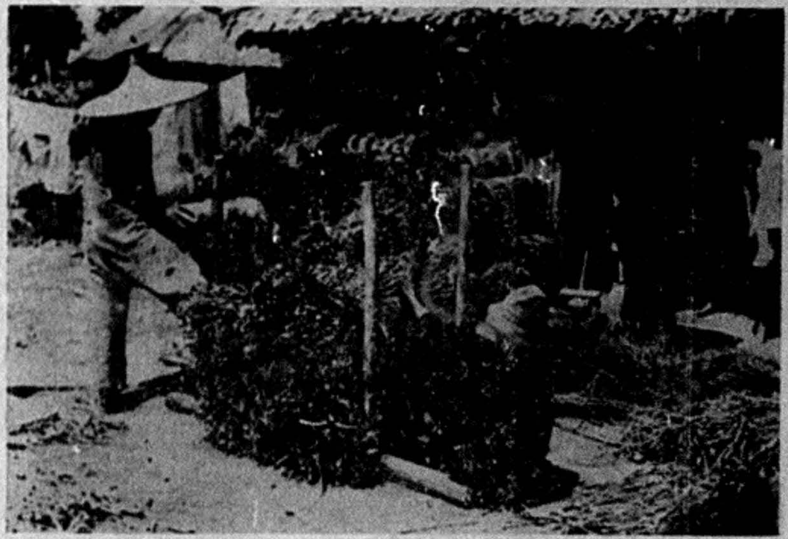
寫眞 V 根ノ掘取作業

寫眞 VI 根ノ乾燥

寫眞 VII 根ノ選別



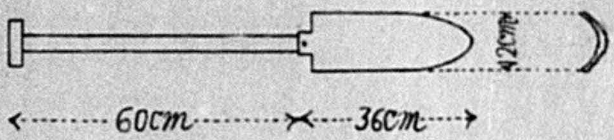
寫眞 VIII 農家ニ於ケル荷造



寫眞 IX 荷造包裝機圖

寫眞 X 包裝でりす根

圖II でりす根掘取用手鍬（著者原圖）



昭和十四年十二月十三日印刷
昭和十四年十二月十六日發行

臺灣總督府農業試驗所

印刷人　加　藤　豐　吉
臺北市榮町二丁目十五番地

印刷所　小塚本店印刷工場
臺北市京町一丁目四十三番地